

SISTEM PENTUTORAN PINTAR SAINS UPSR

Perpustakaan SKTM

DISEDIAKAN OLEH :

**SYAMILAH MOHD SHAH
WEK 000482**

KERTAS PROJEK INI TELAH DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARI SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA
MUDA SAINS KOMPUTER

**JABATAN KEPINTARAN BUATAN
FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT
UNIVERSITI MALAYA KUALA LUMPUR
SESI 2003/2004**

Abstrak

Semenjak 1950 an lagi, kajian terhadap kepintaran buatan telah berkembang, menjadi suatu bidang yang luas dengan pelbagai aplikasi. Antara aplikasi kepintaran buatan adalah, permainan seperti chekers dan chess, penakulan automatik dan pengesahan teorem, sistem pakar, pemprosesan bahasa tabii dan permodelan semantik, perancangan dan robotik, bahasa kepintaran buatan contohnya Prolog dan LISP, sistem penakkulan berdasarkan kes (CBR), penakkulan berdasarkan model (MBR) dan jaringan neural.

Menyedari hakikat itu, saya telah diberi tanggungjawab bagi membangunkan sebuah Sistem Pentutoran Pintar (ITS) adalah salah satu dari aplikasi kepintaran buatan. ITS adalah sebuah sistem yang bertindak sebagai pengajar secara individu tentang topik-topik tertentu. Sistem ini juga boleh dikatakan sebagai evolusi sistem pembelajaran berbantuan komputer yang sering digunakan di sekolah-sekolah.

Perisian ini akan dimuatkan dengan nota Sains UPSR, latihan, jawapan dan juga komen untuk meningkatkan prestasi pelajar. Selain dari itu sistem membolehkan maklumat pelajar disimpan dan dikemaskini oleh guru yang mengajar. Ini membolehkan pemantauan berterusan dari guru bagi meningkatkan mutu pembelajaran.

Penghargaan

Segala puji bagi Allah S.W.T, tuhan sekalian alam. Selawat dan salam ke atas junjungan mulia Nabi Muhammad S.A.W, keluarga serta sahabat-sahabat baginda. Syukur yang tidak terhingga saya panjatkan ke hadrat Illahi, kerana dengan limpah kurnia izinya dapat saya menyiapkan Projek Ilmiah Tahap Akhir I/II (WXES3181/WXES3182) ini yang bertajuk Sistem Pentutoran Pintar (ITS) : Sains UPSR mengikut masa yang telah ditetapkan.

Setinggi penghargaan dan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya, En. Mohd Nor Ridzuan Daud yang telah banyak memerikan tunjuk ajar, nasihat dan cadangan bagi saya untuk memahami dengan lebih jelas dan membangunkan sistem ini. Penghargaan yang tidak terhingga, juga saya tujukan kepada Dr. Rukaini sebagai moderator saya yang telah memberikan cadangan dan komen untuk saya mengimplimentasikan sistem ini dengan lebih baik dari yang dirancang.

Selain dari itu, saya juga ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada rakan-rakan saya yang telah bersama-sama saya dalam mengharungi suka duka dalam membangunkan sistem ini iaitu Norhaslinda Abd. Rahim dan Wan Faizah Wan Zin. Terima kasih yang teristimewa buat keluarga saya yang tercinta, atas segala dorongan, sokongan dan bantuan yang dihulurkan. Tanpa kalian semua, saya tidak akan berjaya hingga ke tahap ini.

Akhir kata, semoga sistem ini dapat di dimanfaatkan oleh generasi akan datang dan aplikasi kepintaran buatan di Malaysia akan terus berkembang setanding dengan negara-negara maju masa kini.

Isi Kandungan

Abstrak.....i

Penghargaan.....ii

Isi Kandungan.....iii

Senarai Rajah.....vii

Senarai Jadual.....ix

Bibliografi.....x

Apendiks A (Soalan Kaji Selidik)

Apendiks B (Manual Pengguna)

1.0 Pengenalan

1.1 Pengenalan Projek.....1

1.2 Definisi Projek.....2

1.3 Objektif Projek.....3

1.4 Skop Projek.....4

1.5 Sasaran Pengguna.....5

1.6 Jadual Pembangunan Projek.....6

2.0 Kajian Literasi

2.1 Kepintaran Buatan.....8

2.2 Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer.....9

2.2.1 Pengajaran Dan Pembelajaran Berbantuan Komputer.....10

2.2.2 Kelebihan Penggunaan Komputer Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran.....	11
2.2.3 Kelemahan Penggunaan Komputer Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran.....	12
2.3 Sistem Pentutoran Pintar (ITS).....	12
2.3.1 Sistem Pentutoran Pintar Konvensional.....	12
2.3.2 Sistem Pentutoran Pintar Moden.....	14
2.4 Matapelajaran Sains Di Sekolah Rendah.....	17
2.4.1 Sukatan Pembelajaran Sains UPSR.....	19
2.5 Kajian Ke Atas Sistem Sedia Ada.....	25
2.5.1 Sistem Pentutoran Pintar Beranimasi Struktur data (ADIS).....	25
2.5.2 Sistem Pentutoran Pintar Bagi Perancangan Strategik Ketenteraan (IVANA).....	29
2.5.3 Pengurusan Repositori Damain Pakar bagi Sistem Pembelajaran Adaptif Hipermedia (DERMs).....	33
2.5.4 Laman Web Portal Pendidikan Utusan.....	39
2.5.5 Kajian Terhadap Kelemahan Sistem Pentutoran Pintar Yang Dipilih.....	39

3.0 Metodologi

3.1 Pengenalan Kepada Metodologi.....	42
3.2 Kitar Hayat Pembangunan Sistem.....	42
3.2.1 Permodelan Proses Dan Kitar Hayat.....	44

3.3 Kaedah Pengumpulan Maklumat.....	49
3.3.1 Teknik Sorotan Dokumen.....	49
3.3.2 Teknik Perancangan Keperluan Bersama (JRP).....	50
3.3.3 Teknik Soal Selidik.....	51
3.3.3.1 Analisa Ke Atas Borang Kaji Selidik.....	53
3.3.3.2 Kesimpulan Dari Borang Kaji Selidik.....	59
 4.0 Analisa Sistem	
4.1 Pengenalan kepada Analisa Sistem.....	60
4.1.1 Mengenalpasti Keperluan-keperluan Sistem.....	60
4.2 Keperluan Sistem.....	62
4.2.1 Keperluan Kefungsian.....	63
4.2.2 Keperluan Bukan Kefungsian.....	64
4.2.3 Keperluan Teknikal.....	65
4.2.3.1 Keperluan Perisian.....	65
4.2.3.2 Keperluan Perkakasan.....	66
 5.0 Rekabentuk	
5.1 Pengenalan Kepada Rekabentuk Sistem.....	68
5.2 Rekabentuk Struktur Sistem.....	69
5.2.1 Rekabentuk Keseluruhan Sistem Secara Am.....	70
5.2.1.1 Penerangan Kepada Gambarajah.....	70

5.2.1.2 Penerangan Kepada Gambarajah.....	71
5.2.2 Rajah Modul Sistem.....	72
5.2.3 Rajah Aliran Data.....	75
5.3 Rekabentuk Antaramuka Pengguna.....	81
5.3.1 Antara Pengguna Bergrafik (GUI).....	82
5.3.2 Gambaran Antaramuka Pengguna.....	84
 6.0 Pelaksanaan Sistem	
6.1 Pengenalan Pelaksanaan Sistem.....	90
6.2 Prosedur Yang Digunakan Bagi Membuat Sistem Pangkalan Data.....	90
6.3 Domain Pengetahuan (Pangkalan Data Pengetahuan).....	95
6.3.1 Soalan Tahap 1.....	96
6.3.2 Soalan Tahap 2.....	98
6.3.3 Soalan Tahap 3.....	100
6.4 Pembangunan Pengaturcaraan Sistem.....	102
 7.0 Pengujian Sistem	
7.1 Pengenalan Pengujian Sistem.....	137
7.2 Teknik Pengujian Yang digunakan.....	137
7.2.1 Pengujian Sistem Menggunakan Pendekatan.....	137
7.2.2 Pengujian Penerimaan.....	138
7.3 Jenis Ralat.....	139

8.0 Perbincangan	
8.1 Pengenalan.....	141
8.2 Keputusan Yang Diperolehi.....	141
8.2.1 Ciri-Ciri Pintar Yang Terkandung Di Dalam Sistem.....	144
8.3 Masalah Dan Penyelesaian.....	145
8.4 Kelebihan Dan Penyelesaian.....	147
8.5 Cadangan Peningkatan Pada Masa Akan Datang.....	150
9.0 Kesimpulan.....	151

Senarai Rajah

Rajah 1 : Carta Gantt Perancangan Pembangunan Sistem.....	7
Rajah 2 : Carta Alir Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer.....	13
Rajah 3 : Komponen sistem Pentutoran Pintar.....	15
Rajah 4 : Aliran Modul sistem Pentutoran Pintar.....	16
Rajah 5 : Diagram Skima Am ADIS.....	27
Rajah 6 : Mekanisma Perlaksanaan ADIS.....	28
Rajah 7 : Kedudukan Pasukan Red Force.....	31
Rajah 8 : Kedudukan Baru Pasukan Red Force.....	32
Rajah 9 : Struktur SPAHL.....	33

Rajah 10 : Semantik Persembahan Bahan-bahan Pembelajaran.....	35
Rajah 11 : Simpanan Bahan-bahan Pengajaran.....	36
Rajah 12 : Model Air Terjun.....	47
Rajah 13 : Peratusan Responden Mengikut Lapisan.....	53
Rajah 14 : Peratusan Responden Mengikut Kaum.....	54
Rajah 15 : CD ROM Pendidikan Yang Biasa Digunakan Mengikut Subjek.....	55
Rajah 16 : Unsur-unsur Yang Disukai Dalam CD ROM.....	56
Rajah 17 : Rajah Skima Keseluruhan Sistem.....	69
Rajah 18 : Carta Aliran Mekanisma Perlaksanaan Bagi Ujian.....	71
Rajah 19 : Jadual Yang Diperlukan Bagi Pangkalan Data Sistem Pentutoran Pintar Sains UPSR.....	94
Rajah 20 : Gambarajah Perhubungan Data.....	95
Rajah 21 : Gambaran Modul Yang Terlibat Untuk Fasa Pengujian.....	138
Rajah 22 : Aliran Keseluruhan Sistem.....	143
5.2.2.1 Modul daftar.....	72
5.2.2.2 Modul Menu Utama.....	73
5.2.2.3 Modul Nota.....	73
5.2.2.4 Modul Ujian.....	73
5.2.2.5 Modul Bantuan.....	74
5.2.2.6 Modul Keluar.....	74
5.2.2.7 Modul Pentadbir.....	75
5.2.3.1 Rajah Aliran data I.....	77
5.2.3.2 Rajah Aliran data II.....	78

5.2.3.3 Rajah Aliran data III.....	79
5.2.3.4 Rajah Aliran data IV.....	80
5.3.2.1 Antaramuka Pengenalan.....	85
5.3.2.2 Antaramuka Kata Laluan.....	85
5.3.2.3 Antaramuka Daftar.....	86
5.3.2.4 Antaramuka Pentadbir.....	86
5.3.2.5 Antaramuka Menu Utama.....	87
5.3.2.6 Antaramuka Nota.....	87
5.3.2.7 Antaramuka Ujian.....	88
5.3.2.8 Antaramuka Markah Ujian Dan Komen.....	88
5.3.2.9 Antaramuka Bantuan.....	89
5.3.2.10 Antaramuka Keluar Sistem.....	89

Senarai Jadual

Jadual 1 : Komponen DERMs.....	38
Jadual 2 : Fasa Kitar Hayat Pembangunan Sistem.....	43
Jadual 3 : Kebaikan Dan Kelemahan Model Air Terjun.....	48
Jadual 4 : Kebaikan Dan Kelemahan Teknik Soal Selidik.....	52
Jadual 5 : Perbandingan Model Logikal Dan Fizikal.....	61
Jadual 6 : Simbol-simbol Yang Digunakan Dalam Rajah Aliran Data.....	76

1.1 Pengenalan

Era perkembangan teknologi masa kini mempengaruhi setiap bidang kehidupan. Aspek teknologi telah digabungkan dalam kurikulum sekolah sebagai satu daya usaha ke arah menyemai dan memupuk minat serta sikap yang positif terhadap perkembangan teknologi. Pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PPBK) ialah aturcara komputer yang menggunakan teknik-teknik kepintaran buatan untuk membantu seseorang belajar (Jamaluddin, 1989). Mikrokomputer digunakan untuk menyelenggara aktiviti pengajaran dengan berpandu kepada program yang dibentuk oleh penulis perisian. Murid berinteraksi dengan program komputer atau perisian melalui terminal (Nik Azis,1989).

Dalam pengajaran berbantuan komputer (CAI), komputer boleh dianggap sebagai tutor atau guru. Dalam proses pengajaran sebenar dalam bilik darjah, guru berperanan sebagai pengajar (instructor), penerang (explainer) dan pemudahcara (facilitator). Semua peranan ini boleh diambil alih oleh komputer dalam CAI (Abd. Rahman, 1995). Pengajaran berbantuan komputer biasanya melibatkan sistem tutorial, permainan dan simulasi di samping aktiviti latihan (PPK, 1993; Jamaludin, 1989).

Walaupun pelaksanaan sistem pengajaran berbantuan komputer dianggap masih baru di Malaysia, kini telah muncul satu lagi sistem baru yang telah lama dibangunkan di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat semenjak tahun 1980 lagi. Sistem tersebut adalah Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring System) atau singkatannya ITS.

Maka atas inisiatif inilah, saya dan rakan-rakan memilih untuk membangunkan system ini dengan harapan agar dapat dikembangkan dan dimanfaatkan dalam sistem pendidikan di Malaysia.

Saya telah memilih matapelajaran Sains bagi murid-murid yang bakal menduduki peperiksaan UPSR. Saya memilih tajuk ini kerana subjek ini adalah subjek yang penting dan pendidikan masa kini amat menekankan sains dan teknologi. Ini adalah untuk memastikan murid-murid yang bakal menduduki peperiksaan UPSR tidak lagi mengalami masalah kesukaran dalam memahami subjek ini. Ini juga merupakan suatu usaha bagi meningkatkan minat murid sekolah bagi memilih bidang sains dan teknologi bagi mengisi kekosongan kepakaran dalam bidang tersebut.

Sistem ini saya namakan 'Sistem Pentutoran Pintar (ITS) : Sains UPSR'. Dengan terciptanya sistem ini, saya berharap ia akan dapat dijadikan bahan rujukan tambahan dan bantuan pengajaran bagi subjek sains disekolah-sekolah rendah terutamanya.

1.2 Definasi Projek

Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring System, ITS) adalah sebuah sistem yang bertindak sebagai pentutor atau pengajar secara individu. Sistem adalah beberapa komponen yang terlibat, saling berinteraksi antara satu sama lain. Sistem ini terdiri dari pelbagai aturcara yang berprinsipkan kepintaran buatan yang membolehkan pelajar

mendapat maklumbalas dalam aktiviti pembelajaran sesuatu topik tertentu. Pentutor adalah pengajar atau guru yang memiliki domain pengetahuan yang luas tentang sesuatu topik tertentu. Perkataan ‘pintar’ dalam sistem ini membawa maksud, sistem yang mempunyai sifat-sifat kepintaran seperti manusia seperti berkebolehan memahami bahasa, belajar, berfikir, menyelesaikan masalah dan sebagainya.

Sistem yang akan saya bangunkan ini akan berupaya untuk memberikan peperangan yang mendalam kepada pelajar tentang topik-topik silibus subjek Sains bagi UPSR, soalan latihan, jawapan kepada soalan dan tips-tips peperiksaan mengikut format yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Sistem ini juga berupaya mendiagnosis pengetahuan, keupayaan dan struktur kefahaman pelajar. Selain dari itu ia juga berupaya mencadangkan langkah seterusnya kepada pelajar dan menyatakan maklumbalas.

1.3 Objektif Projek

Objektif Pembangunan Sistem Pentutoran Pintar (ITS) : Sains UPSR ini adalah seperti berikut :

- i. Alatan tambahan bagi meningkatkan mutu pembelajaran murid dan pengajaran guru.

- ii. Menyediakan bahan bacaan dan eksperimen yang mudah difahami serta komprehensif sebagai rujukan murid-murid mengikut silibus yang ditetapkan.
- iii. Menyediakan soalan-soalan bagi menguji kefahaman murid.
- iv. Contoh-contoh soalan yang berkemungkinan keluar dalam peperiksaan.
- v. Menyediakan tips-tips persediaan menghadapi peperiksaan
- vi. Mewujudkan persekitaran pembelajaran menarik berunsurkan bermultimedia yang menggabungkan elemen-elemen teks, grafik dan animasi.

1.4 Skop Projek

Projek yang akan saya bangunkan ini akan meliputi ciri-ciri berikut iaitu :

- i. Nota komprehensif mengikut silibus subjek Sains bagi UPSR.
- ii. Menawarkan soalan-soalan bagi mengukur tahap kefahaman pelajar berkenaan topik yang telah diajarkan.
- iii. Membandingkan jawapan pelajar dengan jawapan Domain Pengetahuan Sistem.
- iv. Memberikan peratusan markah kepada pelajar berdasarkan jawapan yang diberi kepada soalan.
- v. Memberikan komen atau cadangan kepada pelajar bagi memperbaiki atau mengekalkan pencapaian.

- vi. Menyimpan maklumat prestasi pelajar dalam sistem untuk rujukan pelajar dan fasilitator dari masa ke masa.
- vii. Menyediakan pangkalan data yang membolehkan guru menyemak prestasi pelajar.

1.5 Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna bagi sistem yang bakal saya bangunkan ini adalah murid-murid yang bakal menduduki peperiksaan UPSR. Selain dari murid sekolah saya juga mensasarkan perisian ini kepada guru-guru yang mengajar subjek sains bagi tahun 6. Perisian ini boleh dijadikan alat Bantu mengajar dan boleh juga membantu guru untuk menghasilkan soalan ujian bagi para pelajar.

1.6 Jadual Pembangunan Sistem

Jadual pembangunan sistem adalah penting dalam sesebuah proses pembangunan perisian. Ia penting kerana segala gambaran kerja dan jangka masa kerja dapat diketahui dan dijangka. Ini adalah kerana, pengurusan masa adalah satu keperluan yang kritikal

dalam membangunkan sesebuah perisian. Rajah 1 di halaman menggambarkan aktiviti pembangunan dan jangkamasa yang diperlukan.

University of Malaya



Rajah 1 : Carta Gantt Pembangunan Sistem

2.1 Kepintaran Buatan

Kepintaran Buatan adalah salah satu cabang sains komputer. Kepintaran Buatan membawa maksud, suatu bidang pembelajaran tentang bagaimana menjadikan komputer boleh melakukan perkara yang boleh dilakukan oleh manusia dengan lebih baik lagi.

Kajian mengenai kepintaran buatan bermula semenjak 1950-an lagi apabila seorang Ahli Matematik Britain, Alan Turing telah mencadangkan satu eksperimen untuk menakutkan istilah kepintaran. Dalam eksperimen ini seorang manusia yang dipanggil interrogator diletakan antara seorang manusia yang lain dan sebuah mesin (komputer) secara berasingan. Interrogator bertindak sebagai penyoal tanpa mengetahui siapakah yang terlibat dalam eksperimen tersebut. Skop soalan adalah bebas dan melibatkan pelbagai cabang. Hasil eksperimen ini, komputer gagal memberikan jawapan yang tepat berbanding manusia.

Bertitik tolak dari itu, bidang kepintaran buatan terus berkembang sehingga pelbagai aplikasi dihasilkan. Antara aplikasi kepintaran buatan adalah, permainan seperti checkers dan chess, penakkulan automatik dan pengesahan teorem, sistem pakar, pemprosesan bahasa tabii dan permodelan semantik, perancangan dan robotik, bahasa kepintaran buatan contohnya Prolog dan LISP, sistem pentutoran pintar, penakkulan berdasarkan model (MBR) dan jaringan neural.

Negara Malaysia juga tidak ketinggalan dalam membangunkan bidang ini walaupun ia agak baru bagi paradigma masyarakat tempatan. Antara inisiatif yang dilakukan adalah dengan kewujudan pengkhususan bidang kepintaran buatan dalam

pendidikan di sesetengah universiti tempatan contohnya Universiti Malaya dan konsep sekolah pintar .

2.2 Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pembelajaran melalui Komputer boleh didefinisikan sebagai satu strategi pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan komputer untuk menyampaikan seluruh atau sebahagian dari isi kandungan mata pelajaran. Contoh situasi Pengajaran dan pembelajaran melalui komputer ialah; murid akan mula melihat tajuk dan topik mata pelajaran, objektif yang patut dicapai dan menu untuk pilihan aktiviti/bahan.

Seterusnya, komputer akan memberi penerangan iaitu membantu murid memahami isi-isi tertentu diikuti dengan soal jawab untuk memastikan peringkat pemahaman murid. Komputer akan memberi tindakbalas yang segera kepada jawapan yang diberi oleh murid. Pada akhir sesi, murid boleh mengetahui kemajuannya.

Guru juga boleh mendapatkan maklumat tentang murid yang telah melalui sesi pembelajaran tadi dari segi apa yang telah dilakukan, bila dan pencapaiannya. Dengan itu guru tidak perlu ada di samping murid untuk mengetahui kemajuannya dalam pelajaran yang disampaikan oleh komputer.

Istilah Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) asalnya dalam bahasa Inggeris ialah Computer Aided Instruction (CAI) yang sering digunakan di UK. Kita mendefinisikan PBK sebagai penggunaan komputer untuk mengajar dalam bentuk tutorial, latihan, simulasi dan juga penilaian pengetahuan pelajar seperti kuiz dan sebagainya.

Tutorial merupakan pengajaran individu melalui komputer. Komputer akan menyampaikan bahan pembelajaran secara urutan dan akan memberi soalan berstruktur. Komputer akan menyemak setiap jawapan pelajar dan akan memberi maklumbalas yang sesuai. Komputer seolah-olah mengambil alih seluruh aspek pengajaran dalam mod tutorial.

2.2.1 Pengajaran Berbantuan Komputer (Computer Assisted Instruction, CAI)

CAI merupakan penggunaan komputer di dalam proses pengajaran sebenar mengikut sesuatu subjek. Penggunaan CAI dalam pendidikan menggunakan 6 mod CAI yang berikut, iaitu:

- Tutorial
- Latihan dan praktikal
- Permainan Pengajaran (*Instructional Game*)
- Permodelan (*Modeling*)
- Simulasi (*Simulation*)
- Penyelesaian Masalah (*Problem Solving*)

Perisian Computer Assisted Instruction (CAI) mengajar kemahiran dan pengetahuan tertentu. Selalunya ianya menumpukan kepada kandungan yang spesifik dan ia seringkali dirujuk sebagai latihan & praktikal, tutorial atau aktiviti simulasi.

Di dalam CAI, maklumat atau subjek dipaparkan di dalam unit-unit kecil dan seterusnya barulah soalan dikemukakan. Jawapan pelajar terhadap soalan yang dikemukakan itu akan dinalisa dan dibandingkan dengan jawapan yang telah ditetapkan pada perisian tersebut. Hasil analisa tersebut akan diberikan terus kepada pelajar. Perisian CAI menyediakan banyak alternatif antaranya termasuklah untuk meneruskan ke peringkat atau tahap seterusnya atau pun tidak. Selain itu CAI juga menyediakan tutorial yang berbeza untuk individu yang berbeza mengikut tahap pencapaiannya.

Melalui latihan dan praktikal, pelajar akan menjawab soalan-soalan latihan yang dikemukakan. Komputer pula akan memberikan tindakbalas terhadap jawapan yang diberikan oleh pelajar. Sebelum latihan diberikan, pelajar akan diberikan penerangan tentang cara-cara untuk menjawab soalan-soalan tersebut. Dan setelah soalan yang dikemukakan dijawab, pelajar akan dipaparkan dengan langkah-langkah dan cara untuk menyelesaikan masalah tersebut satu persatu. Soalan latihan yang seterusnya hanya akan diberikan sekiranya pelajar tersebut sudah mahir dengan soalan tersebut. Bentuk latihan seperti ini amat sesuai untuk subjek sains.

2.2.2 Kelebihan Penggunaan Komputer Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran

- i. Menyokong pembelajaran sendiri dengan maklum balas dan penegasan yang cepat.
- ii. Pengintegrasian multimedia dari sumber yang pelbagai.
- iii. Keinteraktifan yang membolehkan pembelajaran dapat dijalankan dengan luass dengan kawalan sendiri.

- iv. Memperluaskan capaian dengan pautan kepada sumber yang pelbagai.

2.2.3 Kelemahan Penggunaan Komputer Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran

- i. Kos yang tinggi.
- ii. Teknologi yang cepat berubah dan sukar dijangka.
- iii. Pengetahuan tentang penggunaan dan kemahiran umum komputer masih meluas.
- iv. Perlu cekap dan bermotivasi tinggi untuk berjaya.
- v. Mengurangkan komunikasi antara pelajar dan guru.

2.3 Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring System, ITS)

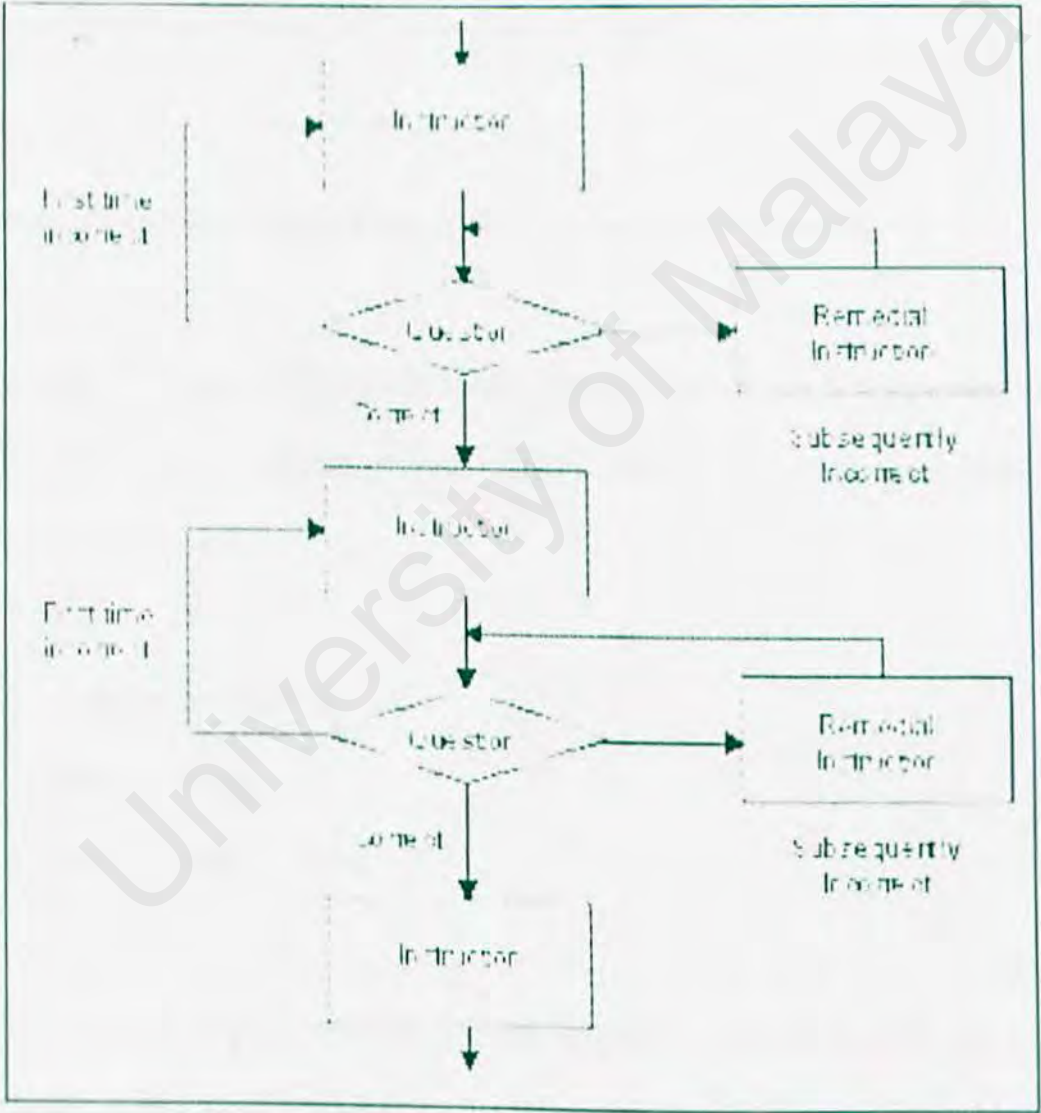
2.3.1 Sistem Pentutoran Pintar Konvensional

Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer adalah permulaan kepada penemuan Sistem Pentutoran Pintar (ITS). Sistem tradisional ini dibangunkan untuk membantu pengguna melalui arahan dalam bidang pembelajaran tertentu yang mana selepas itu mereka akan diuji. Ujian diberikan melalui soalan yang mempunyai jawapan pelbagai pilihan. Soalan-soalan yang diberikan adalah berdasarkan topik yang telah dipelajari. Rajah 2 di bawah menunjukkan aliran modul system ini.

Pengguna akan didedahkan dengan sesuatu topik tertentu selepas beberapa siri soalan telah ditanya. Sekiranya pengguna menjawab soalan yang diberi dengan betul,

fasa arahan seterusnya akan dikemukakan. Pada akhir arahan ini, pengguna akan diuji dengan soalan secara keseluruhan untuk mengetahui prestasi pengguna secara keseluruhan.

Sekiranya pengguna tersebut menjawab dengan salah, maklumat topik tersebut akan dipersembahkan sekali lagi namun dalam format yang agak berbeza. Apabila semua maklumat telah diulang, pengguna tersebut akan menjawab soalan sekali lagi dan didapati jawapan mereka salah, maka arahan yang sebelumnya akan dipaparkan.



Rajah 2 : Carta alir Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer

Sistem seperti ini boleh disifatkan sebagai pintar kerana mampu mengesan kecaciran konsep daripada pelajar. Namun walaubagaimanapun, sistem ini tidak mampu untuk menghasilkan respon yang dinamik kepada situasi yang tertentu seperti mana yang boleh dilakukan oleh manusia.

Oleh yang demikian, pembangunan pesat teknologi komputer dan teknologi maklumat bermultimedia telah membawa kepada pembangunan alat bantuan mengajar yang lebih pintar berbanding sistem pembelajaran berbantuan komputer konvensional iaitu Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring System, ITS).

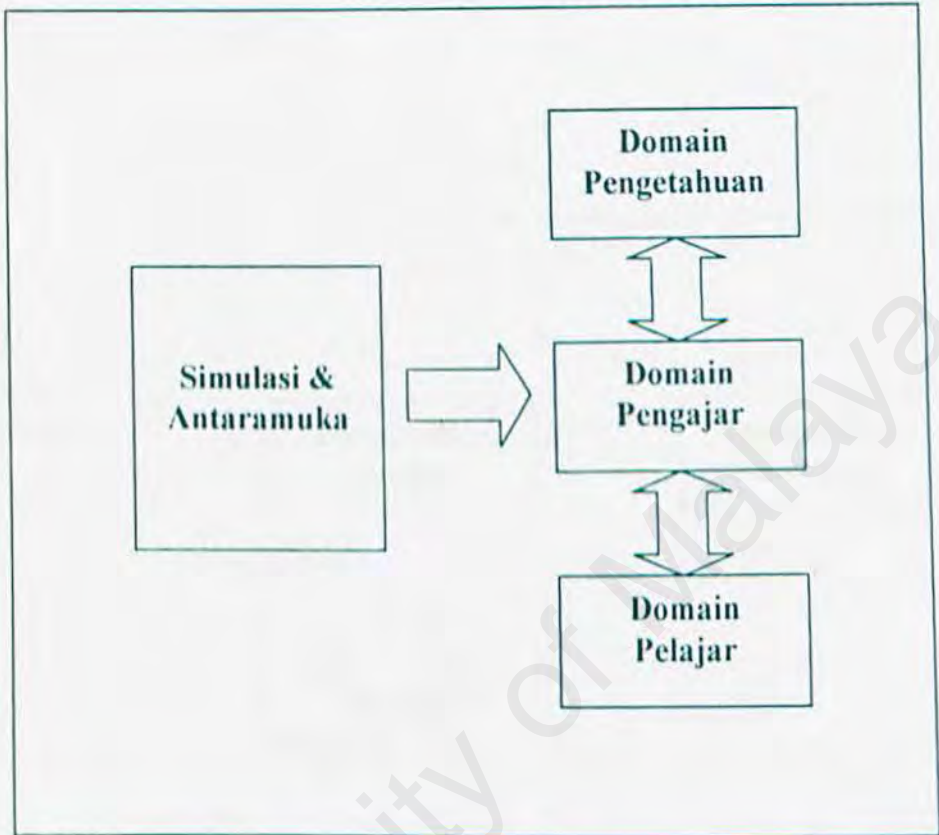
2.3.2 Sistem Pentutoran Pintar Moden

Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring System, ITS) adalah satu sistem yang bertindak selaku pentutor secara individu. Setiap ITS mesti mengandungi 3 komponen utama berikut :

- i. Domain Pengetahuan.
- ii. Domain Pelajar
- iii. Domain Tutor

Pengetahuan domain merujuk kepada kurikulum atau topik yang akan diajar. Pengetahuan tentang pelajar adalah maklumat pengguna ITS dan pengetahuan tentang strategi guru adalah merujuk kepada bagaimana topik tersebut akan disampaikan untuk

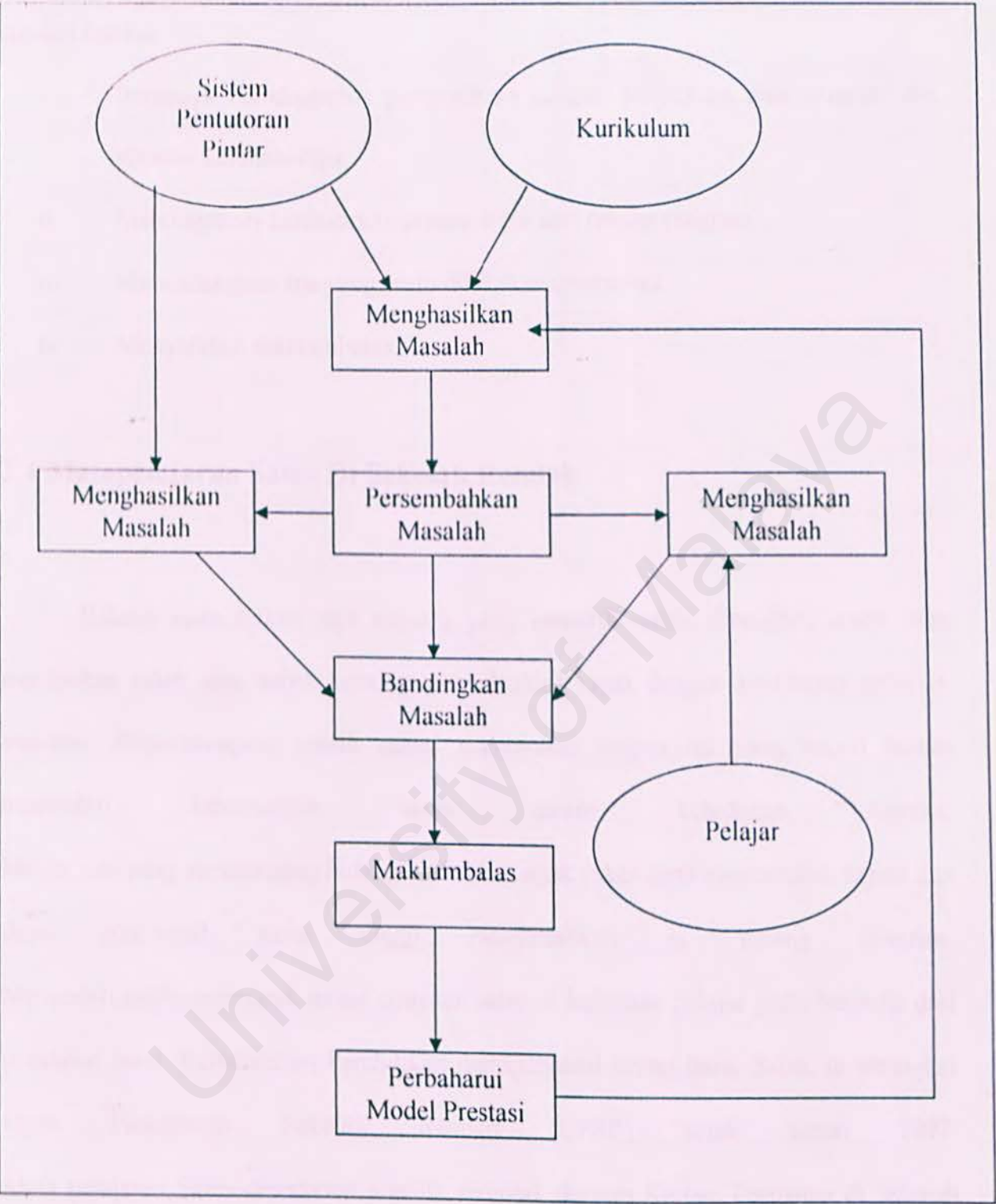
memberi kefahaman kepada pengguna ITS. Gambaran keseluruhan sistem adalah seperti Rajah 3 di halaman berikut.



Rajah 3 : Komponen Sistem Pentutoran Pintar

Seseorang pelajar belajar dari ITS melalui penyelesaian masalah. Sistem akan mempersembahkan masalah kepada pelajar dan. Kemudian membandingkan penyelesaian sistem dengan penyelesaian pelajar. Diagnosis dijalankan berdasarkan perbezaan jawapan antara sistem dan pelajar. Selepas memberi maklumbalas, sistem akan berehat sebentar untuk memperbaharui prestasi pelajar bagi memulakan sesi seterusnya.

Aliran modul sistem boleh diterangkan dalam Rajah 3 berikut :



Rajah 4 : Aliran modul Sistem Pentutoran Pintar

Sesebuah sistem ITS yang dikatakan sebagai pintar seharusnya mempunyai antara ciri-ciri berikut :

- i. Berupaya mendiagnosis pengetahuan pelajar, keupayaan atau prestasi dan struktur kefahamannya.
- ii. Mendiagnosis berdasarkan prinsip lebih dari respon program.
- iii. Mencadangkan apa yang perlu dilakukan seterusnya.
- iv. Menyatakan maklumbalas.

2.4 Matapelajaran Sains Di Sekolah Rendah

Bidang sains bukan saja sesuatu yang menarik untuk dipelajari, tetapi juga merupakan salah satu aspek penting yang berkait rapat dengan kehidupan seharian manusia. Bagaimanapun, masih ramai masyarakat negara ini yang masih belum menyedari kepentingan sains dalam kehidupan mereka. Malah, ada yang menganggap bidang berkenaan agak sukar serta memerlukan kajian dan daya pemikiran yang tinggi menyebabkan ia kurang diminati. Menyedari usaha memupuk minat cintakan sains di kalangan pelajar perlu bermula dari peringkat awal, Kementerian Pendidikan memperkenalkan kertas baru, Sains, di peringkat Ujian Pencapaian Sekolah Rendah (UPSR) sejak tahun 1997. Mata pelajaran Sains diperkenal semula serentak dengan Kajian Tempatan di sekolah rendah mulai murid tahun empat tahun 1995, bagi menggantikan Alam dan Manusia sebelumnya.

Sehubungan itu, pelbagai pihak perlu membantu kerajaan dalam usaha menyemai minat mempelajari sains di kalangan murid. Bukan sahaja organisasi tertentu seperti pihak sekolah, malah ibu bapa juga perlu memainkan peranan memastikan anak mereka tidak menganggap sains sebagai mata pelajaran yang sukar. Malah, pelbagai kaedah boleh diambil untuk membantu meningkatkan pengetahuan di kalangan murid termasuk sering memberi pendedahan berkaitan bidang berkenaan termasuk menyediakan bahan berunsur pendidikan, pendedahan dalam kuiz, bengkel dan pameran yang memaparkan kepentingan sains dalam kehidupan.

Proses-proses sains merupakan satu pendekatan atau cara yang dipakai untuk memperolehi dan menerokai fakta-fakta sains. Di antara proses sains dan isi kandungan sains terdapat satu hubungan yang rapat. Fakta-fakta sains diperolehi melalui soalan "Apa"? , sedangkan proses sains pula untuk menjawab persoalan "Bagaimana?" .

Kemahiran proses sains adalah kemahiran yang digunakan dalam pembelajaran sains dan diaplikasikan dalam kehidupan seharian. Seseorang pelajar dikira menguasai kemahiran proses sains sekiranya ia dapat memerhati, membeza, mengelas, membuat inferens dan seumpama dengannya (Lawson, A.E., 1995; Trowbridge, L.W. et.al.,1981). Kemahiran proses sains dibahagikan kepada dua jenis kemahiran iaitu kemahiran proses sains asas dan kemahiran proses sains bersepadu (Sayer, M. dan Adey, P.S., 1981; Hacker dan Rowe, M.J., 1985; dan Garnett,P.J. et.al.,1985). Kemahiran proses sains asas terdiri daripada kebolehan membuat pemerhatian, mengelas, membuat inferens, mengukur dan lain-lain yang digolongkan kepada proses berfikir peringkat rendah. Manakala kemahiran proses sains bersepadu merupakan proses berfikir yang kompleks yang menggabungkan dua atau lebih kemahiran proses sains asas. Contoh kemahiran

bersepadu ialah seperti mentafsir data dan maklumat, mendefinisi secara operasi, membuat hipotesis, mengawal pembolehubah dan mengeksperimen (mereka bentuk uji kaji). Tiap individu perlu menguasai kemahiran proses sains asas terlebih dahulu sebelum menguasai kemahiran proses sains bersepadu. Pelajar-pelajar pada peringkat umur 10 tahun (darjah 4) hingga 15 tahun (tingkatan 3) adalah dijangkakan telah menguasai kemahiran proses sains asas. Sedangkan kemahiran proses sains bersepadu dapat dicapai oleh pelajar bila meningkat umur 15 tahun keatas. Namun begitu, penguasaan kemahiran tersebut tidaklah bergantung kepada umur, kadang kala terdapat para pelajar yang sudah menguasai kemahiran berfikir bersepadu bila menjangkau umur 13 tahun (Inhelder dan Piaget, 1958).

2.4.1 Sukatan Pembelajaran Sains UPSR

Berikut merupakan sukaan pembelajaran bagi matapelajaran Sains UPSR :

TAHUN 4 : Sukatan Pelajaran Sains UPSR

Bab 1: Alam Kehidupan

1. Kepelbagaian hidupan dalam alam
2. Sifat fizikal dan ciri hidupan boleh digunakan untuk mengelas
3. Hidupan memerlukan keperluan asas untuk hidup
4. Manusia, haiwan dan tumbuhan menjalani beberapa proses untuk hidup

Bab 2: Alam Fizikal

1. Jarak sebagai ukuran panjang antara dua titik
2. Luas sebagai besarnya sesuatu kawasan
3. Isipadu sebagai besarnya sesuatu ruang
4. Konsep masa sebagai tempoh antara dua ketika
5. Objek mempunyai berat
6. Sifat magnet

Bab 3: Alam Bahan

1. Objek diperbuat daripada bahan semulajadi dan bahan buatan
2. Kewujudan pelbagai bahan dalam alam semulajadi
3. Mengaplikasi pengetahuan tentang sifat bahan dengan kegunaannya

Bab 4: Bumi & Alam Semesta

1. Bentuk, saiz dan tarikan graviti bumi
2. Permukaan bumi.
3. Bentuk dan saiz matahari
4. Matahari memancarkan haba dan cahaya
5. Bentuk, saiz dan keadaan permukaan bumi

6. Jarak bulan dari bumi

Bab 5: Dunia Teknologi

1. Teknologi merupakan cara manusia mengatasi had keupayaan
2. Sejarah perkembangan teknologi dalam bidang pengangkutan, komunikasi, pertanian dan pembinaan
3. Menghargai sumbangan pereka cipta dalam bidang pengangkutan, komunikasi, pertanian dan pembinaan

TAHUN 5: Sukatan Pelajaran Sains UPSR

Bab 1: Alam Kehidupan

1. Cara haiwan dan tumbuhan memastikan kemandirian spesiesnya
2. Rantai makanan sebagai hubungan makanan antara kehidupan
3. Mensintesis beberapa rantai makanan untuk membentuk siratan makanan

Bab 2: Alam Fizikal

1. Arus elektrik mengalir melalui satu litar lengkap
2. Pelbagai jenis sumber tenaga elektrik
3. Tenaga elektrik boleh diubah kepada bentuk tenaga lain
4. Kesan tenaga haba

5. Suhu menunjukkan darjah kepanasan
6. Sifat-sifat cahaya
7. Cahaya boleh menembusi bahan tertentu
8. Bunyi dihasilkan daripada getaran

Bab 3: Alam Bahan

1. Bahan wujud dalam keadaan pepejal, cecair dan gas
2. Perubahan keadaan bahan apabila dipanaskan atau disejukkan
3. Kejadian awan dan hujan
4. Bahan mempunyai sifat kimia yang berlainan
5. Bahan-bahan tertentu boleh berkarat.
6. Mencegah pengurangan besi
7. Menghargai usaha mencegah pengurangan besi

Bab 4: Bumi Dan Alam Semesta

1. Fenomena alam yang terhasil daripada keadaan yang wujud dalam bumi
2. Fenomena siang dan malam
3. Fenomena fasa-fasa bulan

4. Mensyukuri keindahan malam hari yang diterangi bulan

Bab 5: Dunia Teknologi

1. Kekuatan dan kestabilan struktur binaan bergantung kepada bentuk tertentu
2. Mensintesis idea tentang bentuk untuk membina struktur yang kuat dan stabil

TAHUN 6: Sukatan Pelajaran Sains UPSR

Bab 1: Alam Kehidupan

1. Persaingan sebagai suatu bentuk interaksi antara hidupan
2. Manusia diamanahkan untuk mengolah alam kehidupan dengan bertanggungjawab
3. Mensyukuri bahawa manusia adalah sebaik-baik kejadian

Bab 2: Alam Fizikal

1. Kesan daya,
2. Objek yang bergerak mempunyai kelajuan

Bab 3: Alam Bahan

1. Cara memelihara bahan makanan

2. Kesan pembuangan bahan buangan ke atas alam sekitar
3. Bahan buangan boleh dikitar semula
4. Menghargai pentingnya mengitar semula bahan buangan

Bab 4: Bumi Dan Alam Semesta

1. Fenomena gerhana bulan dan gerhana matahari.
2. Sistem suria
3. Buruj
4. Mengagumi keadaan alam semesta ciptaan Tuhan.

Bab 5: Dunia Teknologi

1. Menganalisis mesin ringkas dari segi fungsi.
2. Mensintesis idea tentang mesin ringkas untuk mereka bentuk alat.
3. Menghargai sumbangan teknologi kepada kehidupan manusia.

2.5 Kajian Ke atas Sistem Pentutoran Pintar Sedia Ada

Titik awal permulaan kajian terhadap mesin pintar bagi kemudahan pengajaran telah bermula semenjak tahun 1926 apabila Sidney L.Pressey mencipta sebuah mesin dengan soalan pelbagai pilihan jawapan. Mesin tersebut menyediakan soalan dan maklumbalas serta merta kepada pengguna. Sejak dari itu, pakar-pakar psikologi dalam bidang pendidikan telah sebulat suara mengemukakan pendapat bahawa teknik pentutoran secara individu menghasilkan pemahaman yang baik untuk pelajar dan kebanyakan pengguna amnya.

Pada tahun 1984, Benjamin Bloom mengenalpasti Masalah Dua-Sigma (Two-Sigma Problem) yang menyatakan bahawa pelajar yang menerima pelajaran secara individu adalah dua kali ganda lebih baik dari pelajar yang belajar di dalam sebuah kelas yang besar dengan seorang guru. Ini adalah salah satu faktor terbaik bagi pakar-pakar dalam bidang pendidikan untuk menyokong kepada kemunculan dan peningkatan mutu alat bantu mengajar dalam bentuk CD-ROM dan secara atas litar dalam internet.

Semenjak Sistem Pendidikan Pintar di implementasikan dalam bidang pendidikan, sistem ini semakin berkembang sehingga pelbagai aplikasi telah dihasilkan. Sistem yang dihasilkan terdapat dalam bentuk perisian, intranet dan internet. Berikut terdapat beberapa contoh sistem yang telah dibangunkan.

2.5.1 Sistem Pentutoran Pintar Beranimasi Struktur Data (An Animated Data Structure Intelligent Tutoring System) – ADIS

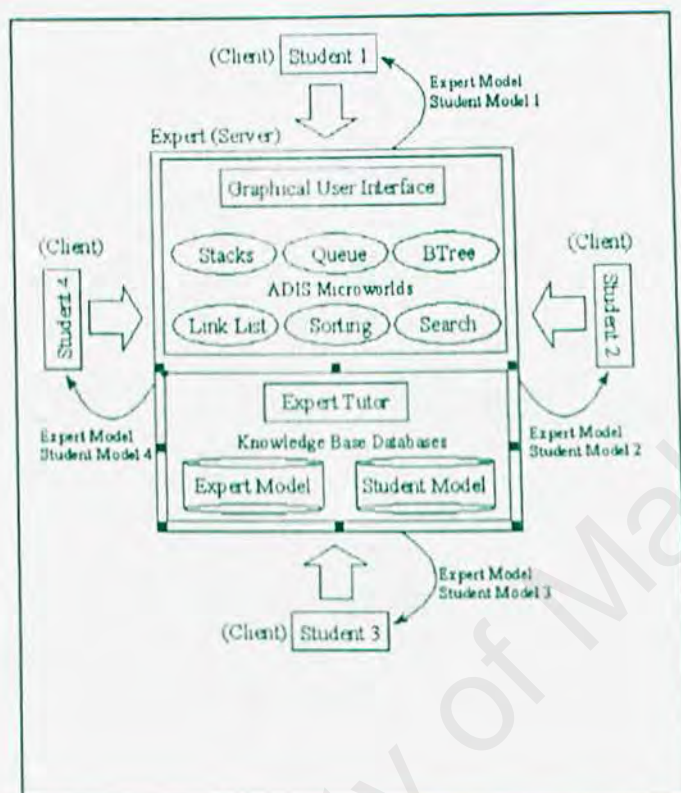
Sistem Pentutoran Pintar Beranimasi Struktur Data (ADIS) adalah satu sistem pentutoran pintar yang dibangunkan sebagai alat bantu mengajar bagi subjek Struktur

Data. Dibangunkan oleh Kai Warendorf dan Colin Tan dari Nanyang Technological University, Singapura. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan lagi kefahaman pelajar terhadap subjek Struktur Data terutamanya dalam topik senarai, tatasusunan, pokok dan graf. ADIS mampu mempersembahkan struktur data secara grafik untuk membolehkan manipulasi struktur data. Terdapat juga soalan tutorial, latihan, yang mana pelajar boleh mempelajari algoritma-algoritma asas contohnya masukan, hapuskan dan lain-lain secara visual.

ADIS diimplementasi dalam Java untuk membolehkan ia diperolehi dalam perisian berdiri sendiri (standalone) atau melalui internet. Sistem terdiri dari beberapa modul yang saling tidak bergantung antara satu sama lain untuk membolehkan ia ditingkatkan (upgrade) dan dilaksanakan dalam domain pelajaran yang lain. Antara domain-domain yang terlibat dalam sistem pentutoran pintar ini adalah :

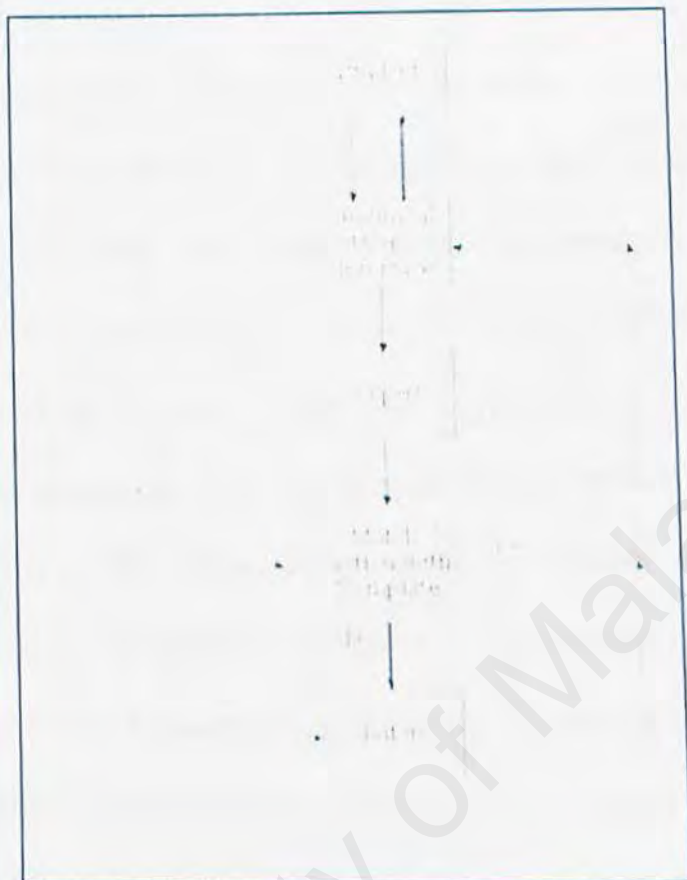
- i. Model pelajar persendirian, untuk memantau perkembangan seseorang pelajar.
- ii. Model pakar yang menyimpan arahan-arahan soalan dan templat untuk membandingkan jawapan pelajar dengan jawapan sistem, serta tindakbalas pelajar semasa sesi pembelajaran.
- iii. Tutor pakar menghubungkan model pelajar dan model pakar. Bertanggungjawab dalam setiap tindakbalas dan pergerakan pelajar melalui latihan yang diberikan. Perantara antara antaramuka pelajar dengan sistem dalaman.

- iv. Antaramuka grafik pengguna (GUI) menjadi penghubung dan penterjemah antara pelajar dengan sistem.



Rajah 5 : Diagram skema am ADIS

Rajah 5 menunjukkan skema am persembahan sistem. Setiap pengguna mempunyai salinan model pakar dan pelajar secara peribadi.



Rajah 6 : Mekanisma perlaksanaan

Rajah 6 di atas menunjukkan perlaksanaan pemantauan perkembangan seseorang pelajar melalui sistem ITS dan cabang keputusan yang boleh diambil kira.

2.5.2 Sistem Pentutoran Pintar Bagi Perancangan Strategik Ketenteraan (IVANA)

Matlamat pembangunan sistem ini adalah untuk melatih anggota-anggota dalam sesebuah unit tentang taktik perancangan strategik dalam peperangan. Sistem ini digunakan oleh pelajar dan pensyarah di Akademi Ketenteraan Belgrade, Yugoslavia. Sistem ini dibangunkan pada sesi pengajian 2000/2001 dengan kerjasama Jabatan Strategik Akademi Ketenteraan Belgrade, Yugoslavia. Sistem ini memandu pelajar untuk melukis taktik strategik yang mungkin di atas sebuah peta topografi, berpandukan kepada kertas kerja sebelumnya. Sistem telah dilengkapi dengan kemudahan alatan analisis (analysis tool) yang boleh mengenalpasti kesilapan pelajar, memberi amaran, mencadangkan jawapan dan membantu pelajar untuk mendapatkan penyelesaian yang lebih baik. Ia juga memberi kemudahan kepada pensyarah untuk membina soalan tentang kemungkinan kedudukan musuh, rintangan kedudukan periuk api dan sebagainya.

Selain dari itu, sistem ini juga mempunyai kualiti antaramuka grafik pengguna (GUI) yang tinggi, domain pakar, interaksi dengan domain pakar dengan bantuan seorang pensyarah dari jabatan tersebut. Selain dari domain pakar, sistem ini juga mempunyai rekabentuk yang membolehkan pensyarah berkongsi pengalaman dengan pelajar yang berminat untuk mendalami subjek tersebut.

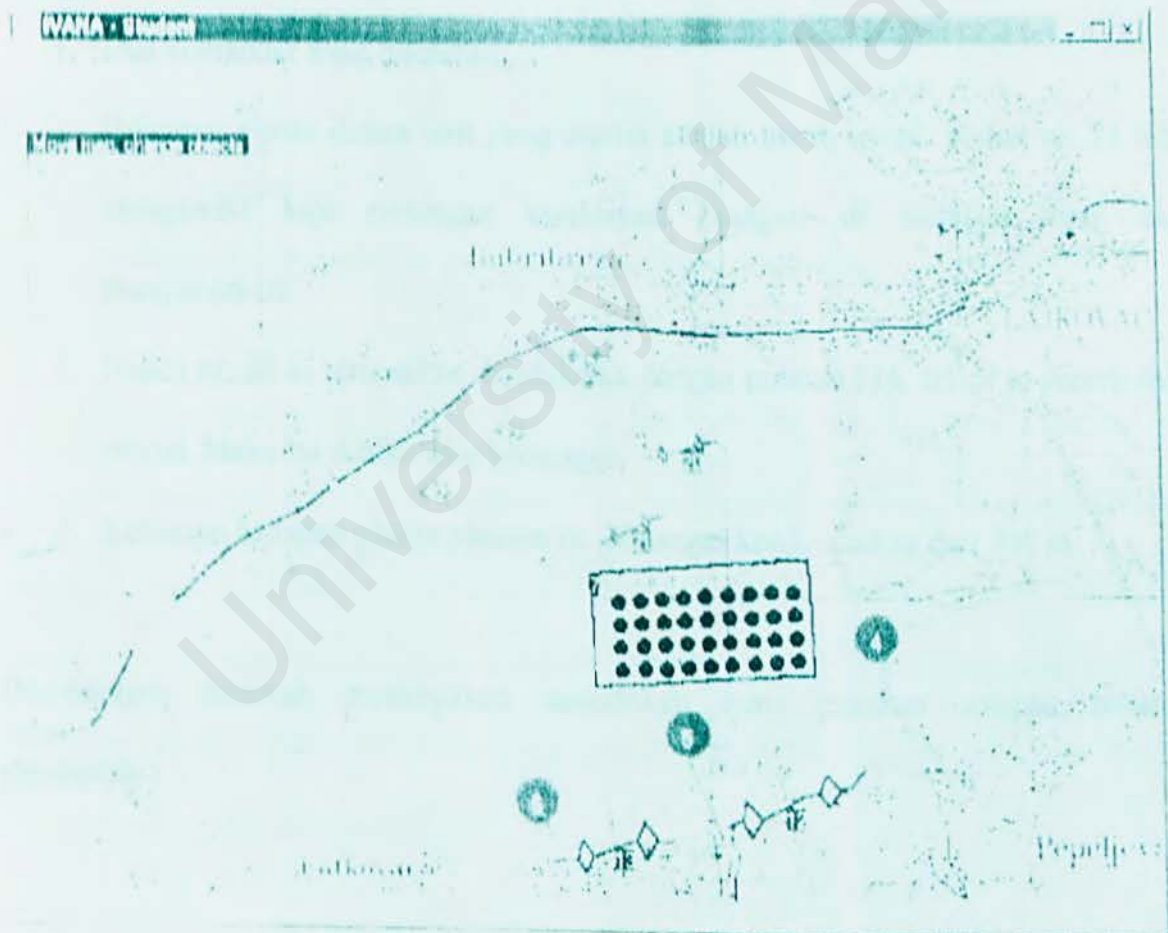
Sistem ini menggunakan pendekatan berdasarkan syarat (classical rule-based) dan teknik berdasarkan tekanan (constraints-based techniques) dalam persembahan pengetahuannya. Ini adalah salah satu bidang kepintaran buatan yang menarik dalam kajian teknik mencapai pengetahuan menggunakan bantuan komputer. Berikut adalah contoh soalan untuk menunjukkan bagaimana sistem ini berfungsi :

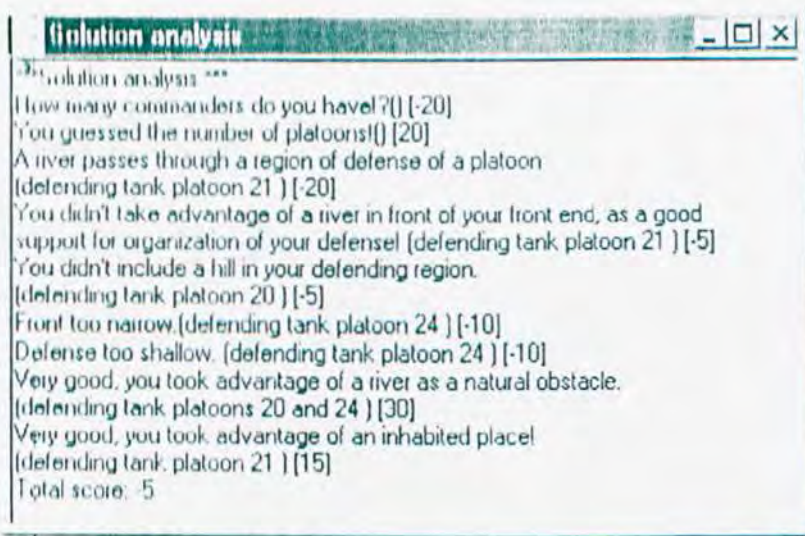
Situasi :

Pasukan Blue forces dengan kekuatan satu tangki batalion dijangkakan akan menyerang.

Perlu diingat bahawa ini adalah operasi pertama yang perlu dilaksanakan. Sila letakkan satu unit tangki pertahanan, posisi tangki platun dan cari satu posisi yang sesuai untuk komander.

Gambarajah di bawah menunjukkan jawapan pelajar yang mungkin dan akan disemak oleh sistem.



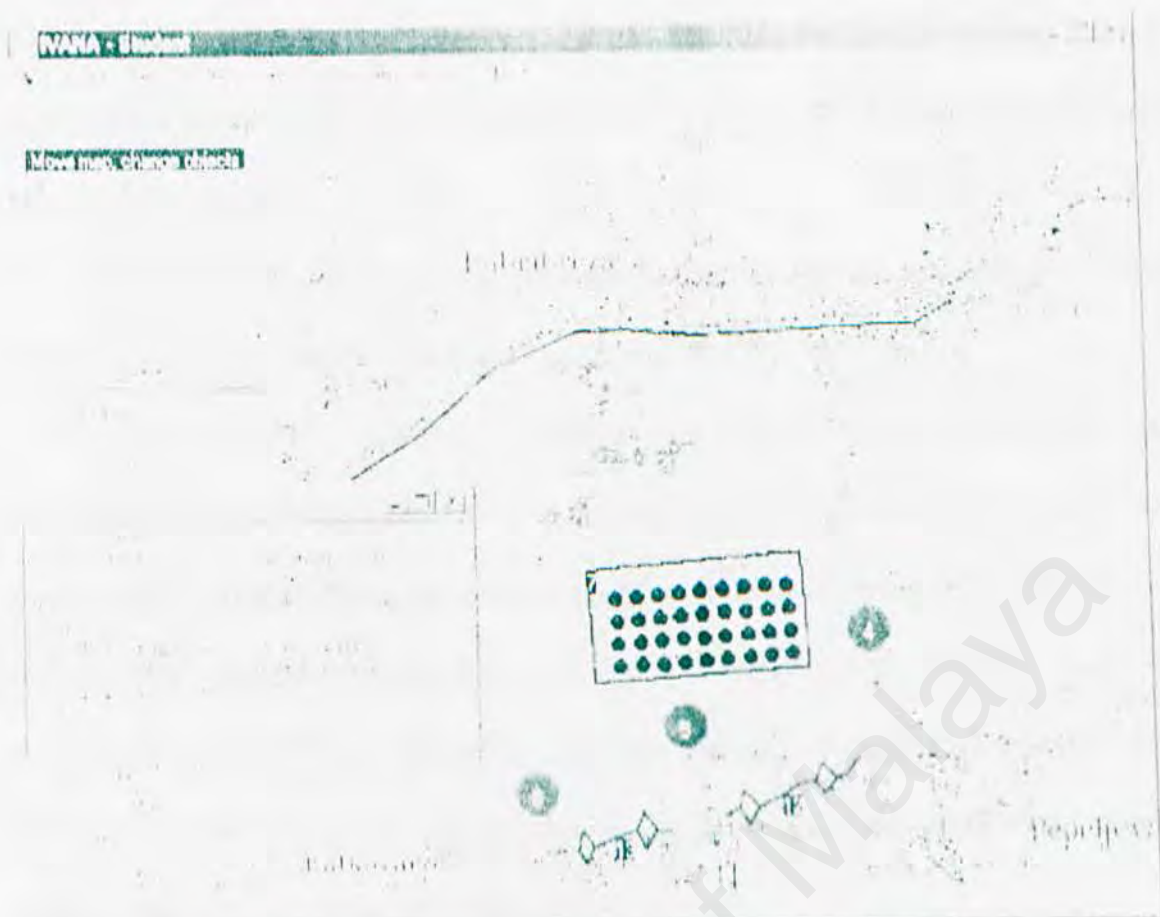


Rajah 7 : Kedudukan Pasukan Red Forces

Peperangan :

1. Dua komander telah diletakan.
2. Bilangan platoon dalam unit yang dipilih adalah betul, tetapi platoon nr. 21 tidak mengambil kira rintangan semulajadi (sungai) di hadapan yang akan menyukarkan.
3. Platoon nr. 20 di tempatkan berdekatan dengan puncak 116, tetapi ia seperti tidak wujud. Maka ini adalah satu kecacatan.
4. Keluasan hadapan platoon platoon nr. 22 sangat kecil. Kurang dari 300 m.

Gambarajah dibawah menunjukan kedudukan baru pasukan selepas beberapa pembetulan.



Rajah 8 : Kedudukan baru Pasukan Red Force selepas pembetulan.

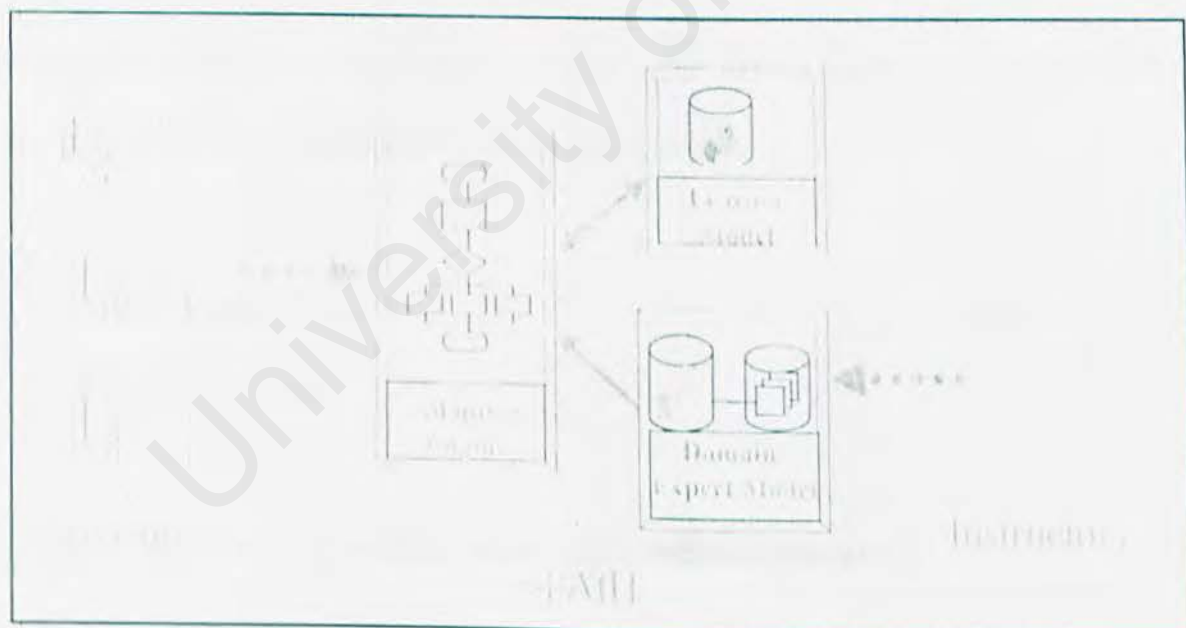
Cara menempatkan unuit di dalam peta juga amat mudah. Sebagai contoh, sebuah unit platun ditempatkan di dalam peta dengan hanya mengklik tetikus di mana-mana tempat dalam peta. Sistem sangat peka dengan tetikus dan akan berhenti apabila butang klik dilepaskan semasa menetapkan keluasan dan kawasan. Ini membolehkan setiap kedudukan adalah tetap mengikut skala yang dikehendaki. Gambar unit juga boleh di tarik untuk menambah saiznya.

2.5.3 Pengurusan Repositori Domain Pakar Bagi Sistem Pembelajaran Adaptif Hipermedia (Domain-Expert Repository Management for Adaptive Hypermedia Learning System)

Sistem ini dibangunkan oleh Norazah Yusof dan Faridah Samsuri dari Fakulti Sains Komputer dan Sistem Maklumat, Universiti Teknologi Malaysia.

'Domain-Expert repository management system' adalah satu alat yang menyokong aktiviti domain dan modul pakar dalam SPAtH. Sistem ini membantu tutor untuk menyusun bahan-bahan pengajaran dan senarai pakar ke dalam sistem SPAtH.

SPAtH adalah satu sistem adaptasi pembelajaran berdasarkan web bagi pengajaran dan pembelajaran bahasa pengaturcaraan komputer. Sistem ini adalah gabungan ciri-ciri hipermedia dan kepintaran buatan kepada satu persekitaran adaptasi untuk pelajar melalui bahan pembelajaran yang sesuai.



Rajah 9 : Struktur SPAtH

Objektif Domain-Expert Repository Management System adalah untuk membantu pensyarah

- Mengendalikan pangkalan data bahan-bahan pengajaran dan simpanannya.
- Menetapkan strategi pembelajaran mereka.

Enjin Adaptasi adalah antaramuka antara pelajar dengan sistem, antara sistem dengan model pelajar dan domain model pakar. Ia mengdiagnosis status pengetahuan pelajar sebagai lemah, sederhana dan baik.

Model pelajar menyimpan maklumat setiap pelajar. Ia juga merekod kelakuan pelajar semasa sesi pembelajaran berjalan untuk mengetahui status perolehan pengetahuan setiap pelajar.

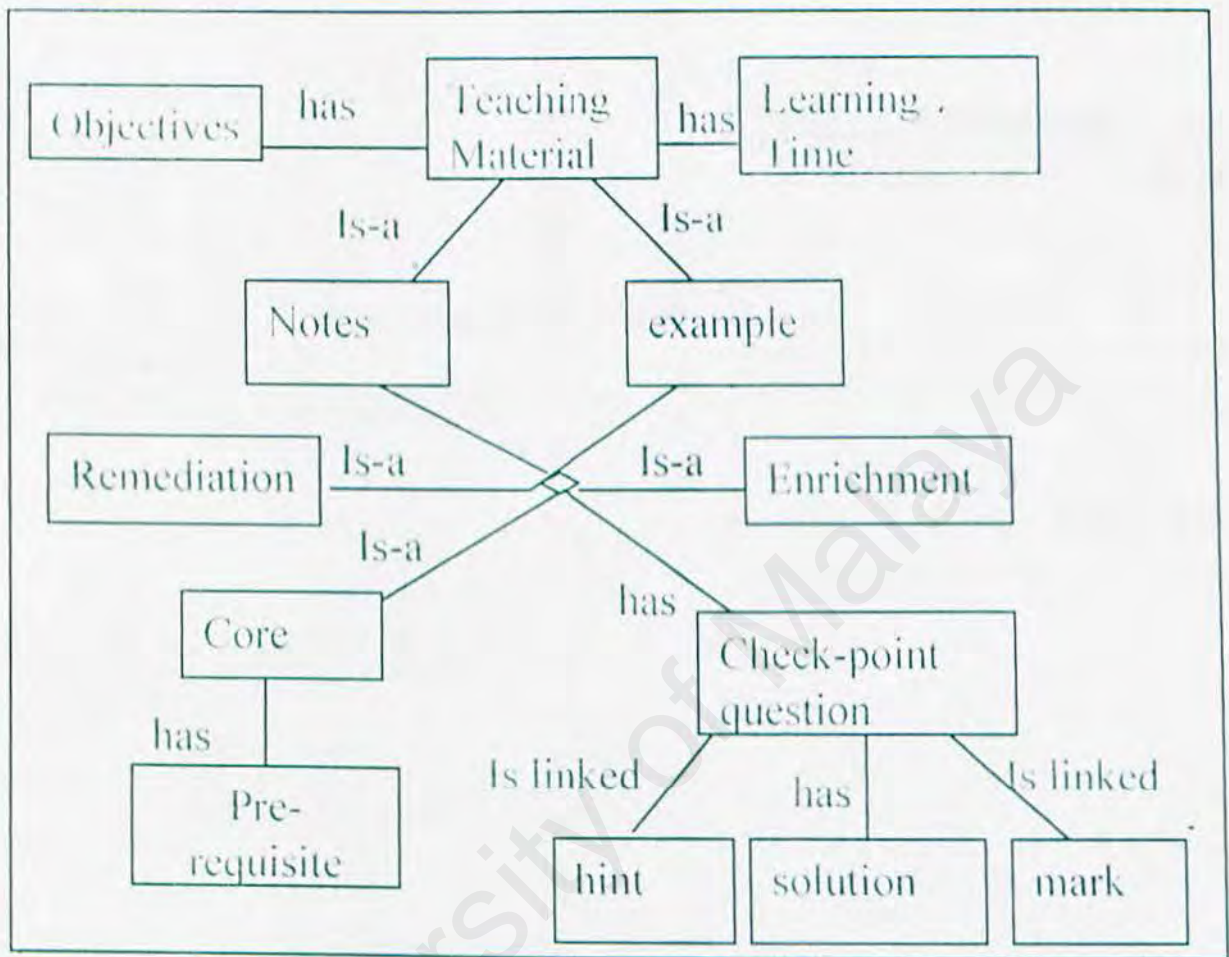
Model domain pakar menyimpan bahan-bahan pembelajaran dan strategi pengajaran kepada ketiga-tiga kategori pelajar iaitu lemah, sederhana dan baik tadi. Terdapat 2 komponen utama model domain pakar, iaitu :

- Domain pengetahuan
- Pengatahuan pakar

Domain pengetahuan mengandungi bahan-bahan pembelajaran seperti :

- nota
- contoh latihan
- Soalan ujian

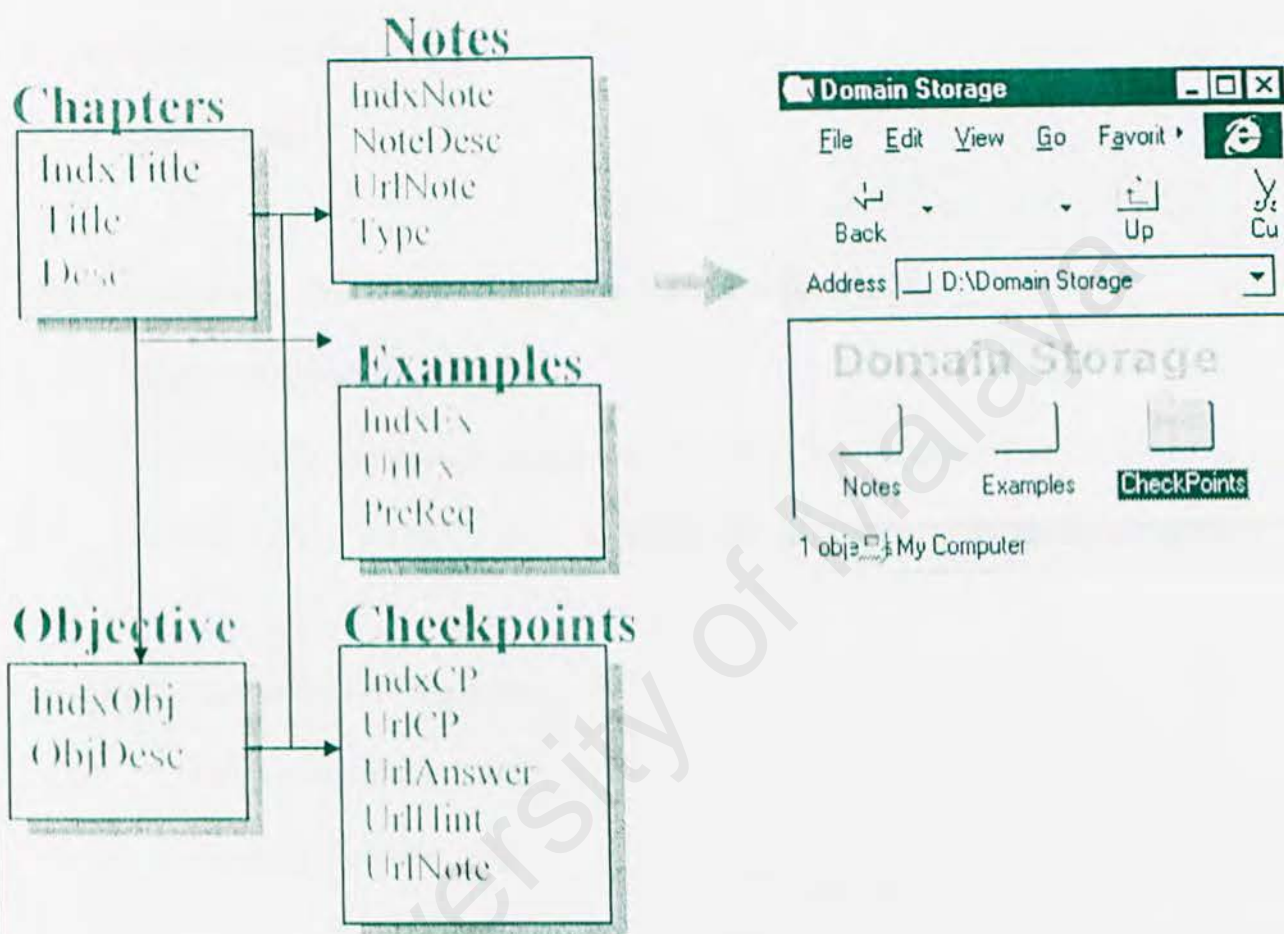
- Bantuan dan klu
- Penyelesaian untuk setiap jawapan.



Rajah 10 : Semantik persembahan bahan-bahan pembelajaran

Simpanan bahan-bahan pengajaran terdapat dalam dua bentuk iaitu :

- Simpanan fail dokumen berbentuk fail server (active server pages, .asp) dan fail bahasa hiperteks (hypertext markup language, .htm)
- Pangkalan data berhubung / jadual SQL.



Rajah 11 : Simpanan bahan-bahan pengajaran

Pengatahuan pakar mengandungi strategi pengajaran yang sesuai mengikut status perolehan pengetahuan pelajar. Ia mencadangkan kepada pelajar senarai bahan pembelajaran yang sesuai mengikut kategori pelajar sama ada lemah, sederhana dan baik.

Senarai bahan-bahan cadangan ini disimpan dalam pangkalan data berhubungan dalam 3 set jadual pakar iaitu :

- Senarai lemah,
- Senarai sederhana,
- Senarai baik.

Kelebihan Domain-Expert Repository Management System adalah :

- Menyokong capaian pelanggan.
- Membolehkan pensyarah mengurskan bahan-bahan pengajaran tanpa bimbang tentang struktur pangkalan data, fail nama yang bertindih dan lokasi bahan-bahan.

Dua komponen utama DERMs adalah :

- i. Pengurs repositori domain
- ii. Pengurs repositori pakar

Pengurus repositori domain	Pengurus repositori pakar
- Menambah, memperbaharui dan menghapus bahan pengajaran yang mesra pengguna.	- Menambah atau menghapus aliran pembelajaran kepada kategori pelajar yang spesifik.
- Menyediakan kod uniform bagi mengelakan pencerobohan.	- Menjadi laluan antara fail dalam domain simpanan.
- Menggantikan laluan yang kosong akibat penghapusan nod.	- Merekod maklumat ke dalam jadual pengetahuan pakar.

Jadual 1 : Komponen DERMs

Kesimpulanya, DERMs dibangunkan bagi memudahkan para pensyarah tanpa menghiraukan pengetahuan mereka dalam pembangunan perisian. Walaupun DERMs hanya sebahagian dari SPATH, ia membantu untuk menyelesaikan masalah pengurusan.

2.6.4 Laman Web Portal Pendidikan Utusan - [http : //tutor.com.my](http://tutor.com.my)

Laman web portal pendidikan utusan adalah sebuah laman web yang menawarkan pekej pelajaran bagi UPSR, PMR,SPM dan STPM. Ia adalah produk Malaysia yang di bangukan dan diselenggara oleh syarikat akbar Utusan Malaysia. Selain dari nota dan soalan, laman web ini mengandngi berita dan maklumat semasa yang berkaitan dengan dunia pendidikan masa kini. Laman web ini bukan sahaja disediakan bagi pelajar malah ia juga adalah sesuai untuk seleruh peringkat individu yang ingin mengetahui perkembangan mengenai pendidikan di Malaysia.

Selain dari pembelajaran, terdapat juga panduan rancangan mengajar bagi matapelajaran-matapelajaran sekolah rendah dan menengah, kalendar, isu sekolah, maklumat institusi pengajian tinggi, kelab portal spm dan juga rang motivasi.

2.5.5 Kajian Terhadap Kelemahan Sistem Pentutoran Pintar yang dipilih

- i. Sistem Pentutoran Pintar Beranimasi Struktur Data (An Animated Data Structure Intelligent Tutoring System) – ADIS
 - Antaramuka sistem ini agak sukar difahami oleh individu yang mempunyai latarbelakang komputer yang kurang.

- Sistem pentutoran ini lebih menumpu kepada pelajar yang mempunyai asas dalam subjek struktur data dan ingin meningkatkan lagi struktur kefahaman
- Sistem ini tidak sesuai dan untuk pelajar yang baru ingin mempelajari subjek tersebut.

ii. Sistem Pentutoran Pintar Bagi Perancangan Strategik Ketenteraan (IVANA)

- Sistem pentutoran disediakan untuk latihan kemahiran bagi pelajar.
- Sistem hanya menganalisa jawapan dan mencadangkan jawapan lebih baik.
- Sistem tidak menyediakan khidmat nasihat bagi pelajar untuk meningkatkan prestasi pembelajarannya.
- Sistem tidak menyimpan data latihan dan markah pelajar.

iii. Pengurusan Repositori Domain Pakar Bagi Sistem Pembelajaran Adaptif Hipermedia (Domain-Expert Repository Management for Adaptive Hypermedia Learning System)

- Sistem ini adalah satu sistem yang menyokong kepada pengurusan nota pelajaran dalam pangkalan data.
- Sistem SPATH hanya boleh diakses oleh pelajar Universiti Teknologi Malaysia.

iv. Laman Web Portal Pendidikan Utusan - [http : //tutor.com.my](http://tutor.com.my)

- Laman Web ini tidak menggunakan mana-mana prinsip kepintaran buatan.
- Ia dilengkapi soalan dan nota namun laman we ini idak menyediakan jawapan kepada jawapan pelajar.
- Pelajar tidak boleh menjawab secara atas talian.
- Ia bukan sebuah Sistem Pentutoran Pintar.

University of Malaya

3.1 Pengenalan Kepada Metodologi

Metodologi adalah huraian berkenaan kaedah penyelidikan dan teknik yang digunakan bagi menyelesaikan masalah untuk membangunkan projek yang saya rancangkan ini. Metodologi boleh juga merangkumi pendekatan yang digunakan untuk menyokong pembangunan projek ITS ini. Pendekatan yang saya gunakan bagi melaksanakan projek ini adalah pendekatan permodelan proses dan kitar hayat. Model proses yang saya gunakan ialah model air terjun.

Selain permodelan proses, saya menggunakan teknik atau kaedah pengumpulan maklumat. Kaedah pengumpulan maklumat yang saya pilih bagi membantu perlaksanaan sistem saya ialah teknik soal selidik, teknik perancangan keperluan bersama (Joint Application Requirements, JRP), sorotan dokumen dan teknik pemerhatian ke atas sistem-sistem sedia ada.

3.2 Kitar Hayat Pembangunan Sistem

Kitar Hayat Pembangunan Sistem adalah satu proses lengkap pembangunan sesebuah sistem maklumat yang bermula dengan fasa atau aktiviti penyiasatan awal dan berakhir dengan fasa operasi dan sokongan. Perincian setiap fasa dan aktiviti yang terlibat akan dihuraikan sepintas lalu dalam halaman seterusnya.

Fasa	Definisi
Fasa Kajian Literasi	<ul style="list-style-type: none"> - Kajian permasalahan sebelum projek dapat dilaksanakan. - Kajian ke atas sistem-sistem yang terdahulu berkenaan teknik serta domain bagi projek tersebut.
Fasa Analisa Sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Kajian tentang apakah yang diperlukan oleh sistem ke arah pencapaian objektif sistem secara efektif. - Huraian keperluan fungsian, bukan fungsian, perkakasan dan perisian.
Fasa Rekabentuk Sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Rekabentuk skrin antaramuka, aliran maklumat dan modul-modul yang terlibat.
Fasa Pembangunan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Penukaran modul-modul kepada aturcara yang boleh dilaksanakan menggunakan bahasa pengaturcaraan komputer yang tertentu.
Fasa Pengujian Sistem	<ul style="list-style-type: none"> - Huraian yang mengesahkan sama ada sistem yang dibangunkan berfungsi mengikut spesifikasi yang digariskan.

Fasa Operasi dan Dokumentasi	<ul style="list-style-type: none"> - Laporan bertulis yang lengkap tentang sistem, perancangan, pembangunan dan pengujian sistem. - Sistem di tawarkan kepada umum.
------------------------------	---

Jadual 2 : Fasa-fasa Kitar Hayat Pembangunan Sistem

3.2.1 Permodelan Proses Dan Kitar Hayat

Proses adalah satu siri langkah-langkah yang melibatkan aktiviti, kekangan dan sumber-sumber yang akan menghasilkan output yang diinginkan. Proses pembangunan perisian juga dinamakan sebagai kitar hayat perisian. Proses yang melibatkan pembuatan sesuatu produk adalah kitar hayat pembangunan. Proses pembangunan perisian disebut sebagai kitar hayat pembangunan perisian.

Proses permodelan ini penting bagi pembangunan sesebuah perisian. Proses ini penting kerana :

- Untuk membentuk kefahaman secara menyeluruh
- Untuk mengesan ketidakkonsistenan, pengulangan dan pengabaian suatu tugas
- Untuk memperolehi dan menilai aktiviti-aktiviti yang sesuai untuk mencapai matlamat fasa-fasa yang terlibat.

- iv. Untuk menjana proses-proses umum untuk situasi tertentu di mana ia digunakan.

Terdapat 6 fasa-fasa yang terlibat dalam kitar hayat pembangunan sistem seperti yang saya jelaskan dalam bab pengenalan. Fasa-fasa tersebut adalah :

- i. Fasa Kajian Literasi
- ii. Fasa Analisa Sistem
- iii. Fasa Rekabentuk Sistem
- iv. Fasa Pembangunan Sistem
- v. Fasa Pengujian Sistem
- vi. Fasa Operasi Dan Dokumentasi

Kesemua fasa-fasa di atas adalah proses yang terlibat dalam kitar hayat pembangunan perisian ini. Antara tujuan memodelkan proses-proses perisian ini adalah untuk :

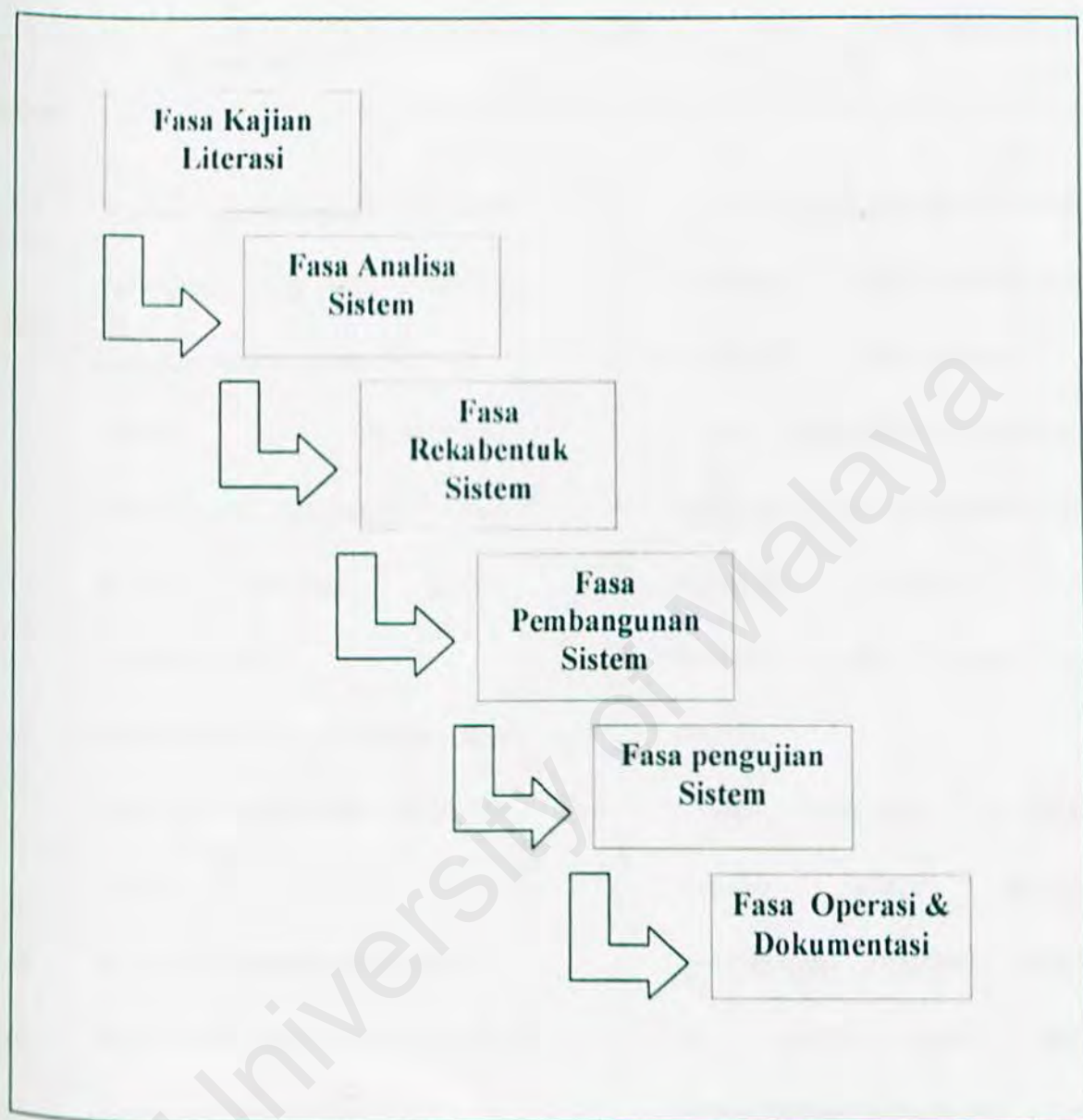
- i. Mewujudkan pemahaman yang sama terhadap aktiviti, sumber dan kekangan.
- ii. Membantu mencari ketidakkonsisencan dan lewahan di dalam proses.
- iii. Model sepatutnya mencerminkan matlamat pembangunan.
- iv. Setiap proses mestilah sesuai untuk situasi khusus di mana ia akan digunakan.

Contoh model-model proses adalah :

- i. Model Air terjun
- ii. Model Air Terjun dengan Prototaip
- iii. Model V
- iv. Model Prototaip
- v. Model Spesifikasi Operasian
- vi. Model Transformasi
- vii. Model Pembangunan Berfasa : Penokokan dan iterasian
- viii. Model Spiral

Di antara model-model yang saya sebutkan di atas, model yang saya pilih adalah Model Air Terjun. Model Air Terjun adalah model yang berturutan satu persatu. Saya memilih Model Air Terjun kerana ia agak mudah untuk diimplimentasikan. Selain itu juga ia amat mudah untuk diterangkan kepada pelanggan yang tidak biasa dengan pembangunan perisian.

Walaupun, terdapat beberapa lagi alasan yang agak penting untuk saya menggunakan model ini. Model ini digunakan secara meluas dalam pembangunan perisian. Ini adalah kerana kos untuk mengimplimentasikan model ini adalah rendah. Ini memudahkan saya untuk membangunkan perisian, kerana saya tidak mempunyai ahli yang ramai untuk membangunkan perisian ITS ini. Gambaran Model Air Terjun adalah seperti di halaman berikut.



Rajah 12 : Model Air Terjun

Antara kebaikan dan kelemahan model ini adalah seperti dalam jadual 3 di bawah :

Kebaikan	Kelemahan
<p>i. Mudah diterangkan kepada pelanggan yang tidak terdedah dengan pembangunan perisian.</p> <p>ii. Model ini memberikan pembangun pandangan tahap tinggi semasa proses pembangunan.</p> <p>iii. Kebanyakan model-model lain adalah ubahsuai dari Model Air Terjun.</p> <p>iv. Kos implimentasi yang rendah.</p> <p>v. Digunakan secara meluas dalam pembangunan perisian.</p>	<p>i. Tidak menggambarkan cara kod dihasilkan – kecuali perisian itu sudah benar-benar difahami.</p> <p>ii. Tidak menyediakan sebarang panduan untuk mengendalikan sebarang perubahan yang berlaku kepada produk dan aktiviti.</p> <p>iii. Gagal menaggap perisian sebagai suatu proses penyelesaian masalah – model ini adalah hasil dari pembangunan perkakasan.</p>

Jadual 3 : Kebaikan dan kelemahan Model Air Terjun.

3.3 Kaedah Pengumpulan Maklumat

Selain dari menggunakan model proses, saya juga menggunakan satu lagi teknik iaitu teknik pengumpulan maklumat. Di dalam kaedah ini, saya perlu mendapatkan maklumat berkenaan system yang ingin saya bangunkan ini. Bukan itu sahaja, malah saya juga perlu mengumpul maklumat berkenaan kehendak-kehendak dan keperluan-keperluan yang disuarakan oleh pengguna bagi memperbaiki atau menggantikan sistem yang sedia ada. Antara teknik-teknik yang terkandung dalam pengumpulan data adalah sorotan dokumen, persampelan, pemerhatian, soal-selidik, temubual, pembinaan prototaip dan perancangan keperluan bersama (Joint requirement planning, JRP). Teknik-teknik yang saya gunakan dalam mengumpul maklumat adalah :

- i. Teknik Sorotan Dokumen
- ii. Teknik Perancangan Keperluan Bersama (JRP)
- iii. Teknik Soal Selidik

3.3.1 Teknik Sorotan Dokumen

Sorotan Dokumen adalah satu kaedah pengumpulan maklumat yang mana saya akan menganalisa dan meneliti dokumen-dokumen tertentu iaitu berkaitan dengan sistem ITS yang sedia ada. Dokumen-dokumen tersebut saya perolehi dari laman-laman web yang membincangkan tentang konsep sistem penutoran pintar. Selain dari itu saya membuat rujukan di perpustakaan dokumen Fakulti Sains Komputer dan teknologi

maklumat tentang teknik yang digunakan oleh senior-senior terdahulu dalam membangunkan sistem ITS atau yang seumpamanya. Contohnya rujukan tentang prinsip kepintaran buatan dan teknik penaklukan berdasarkan kes.

Saya juga meneliti sistem-sistem ITS yang telah dibangunkan. Saya mengkaji pendekatan dan teknik kepintaran buatan yang digunakan bagi menghasilkan sistem ini. Dengan cara ini, saya dapat mengetahui bagaimana ITS dihasilkan. Sesungguhnya ITS bukanlah seperti sistem biasa malah ia menyelitkan perkataan pintar untuk membezakanya dengan sistem-sistem yang lain.

Kebanyakan dokumen yang saya perolehi adalah dari luar negara terutamanya Amerika Syarikat. Antara dokumen-dokumen yang saya perolehi adalah kertas kerja, journal dan nota-nota berkenaan ITS.

Di Malaysia, hanya terdapat beberapa sahaja sistem yang boleh diklasifikasikan sebagai pintar. Terutamanya sistem yang dibangunkan oleh Norazah Yusof dari Universiti Teknologi Malaysia (bab kajian literasi). Sistem Pentutoran Pintar adalah satu sistem yang agak baru di Malaysia. Malah belum ada lagi pendekatan atau pendedahan yang dilakukan tentang sistem ini kepada semua lapisan masyarakat.

3.3.2 Teknik Perancangan Keperluan Bersama (JRP)

Perancangan keperluan bersama (JRP), adalah bengkel atau mesyuarat yang diatur bagi tujuan menganalisa masalah bagi sistem yang sedia ada dan mentakrifkan keperluan baru bagi sistem yang dicadangkan. Dewasa ini teknik JRP ini amat popular di kalangan

pembangun sistem. Ini adalah kerana faktor masa yang digunakan adalah lebih singkat dan nilai ketepatan maklumat yang diperolehi adalah tinggi.

Ahli-ahli yang terlibat dalam JRP adalah penyelia atau fasilitator Encik Mohd Nor Ridzuan Daud dan saya sendiri bersama dan rakan lain yang juga membangunkan sistem yang hampir sama. Kami mengadakan perjumpaan sebanyak sekali dalam seminggu. Setiap kali perjumpaan, kami akan mengadakan aktiviti anjakan paradigma bagi mengenalpasti masalah, keperluan sistem dan meyakinkan setiap tugas yang dilakukan sebelum perjumpaan dijalankan.

Teknik ini amat memberi manfaat kepada saya kerana :

- i. Ia menyuntik rasa pemilikan dan tanggungjawab dalam membangunkan sistem ini.
- ii. Meningkatkan masa pembangunan.
- iii. Memudahkan bengkel latihan.
- iv. Memberikan idea yang bernas lagi tepat.

3.3.3 Teknik Soal selidik

Soal selidik adalah teknik pengumpulan fakta yang menggunakan borang atau dokumen tertentu bagi mendapatkan maklumbalas daripada responden. Teknik soal selidik amat sesuai digunakan apabila sumber maklumat atau fakta iaitu responden berselerak dipelbagai kawasan. Borang tersebut diedarkan kepada responden dan mereka diberikan kebebasan dalam menjawab soalan-soalan yang diberikan dalam borang tersebut.

Jenis soalan yang saya gunakan dalam borang tersebut boleh dibahagikan kepada dua iaitu soalan terbuka dan soalan tertutup. Soalan terbuka adalah soalan yang memberikan kebebasan kepada responden untuk memberikan maklumbalas. Sebaliknya bagi soalan tertutup, jawapan responden tertakluk kepada pilihan jawapan yang ditetapkan didalam borang. Responden perlu memilih jawapan yang paling tepat dan bersesuaian dengan diri mereka.

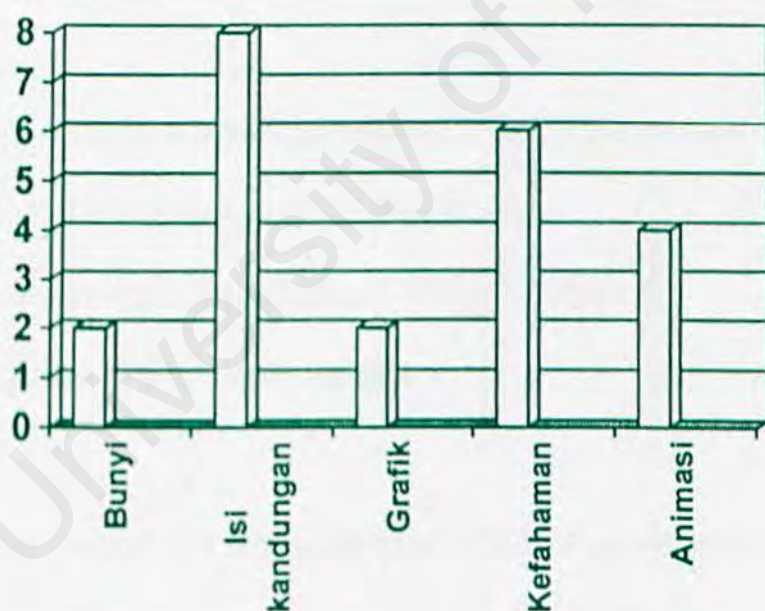
Kebaikan	Kelemahan
i. Melibatkan kos yang rendah apabila fakta atau maklumat yang hendak diperolehi adalah dari orang ramai.	i. Kebiasaannya tidak semua responden akan mengembalikan borang soal-selidik yang telah dihantar.
ii. Kemudahan kepada responden untuk menjawab mengikut kesediaan mereka pada ila-bila masa.	ii. Tidak memberikan peluang kepada responden untuk memberikan jawapan yang luas kerana tertakluk kepada soalan yang diberikan.
iii. Maklumat atau fakta yang telah diperolehi boleh dijadualkan dengan mudah untuk dibat analisa.	iii. Tidak boleh membuat soal selidik panas ke atas sebarang keraguan atau kemusykilan jawapan yang diberikan.

Jadual 4 : Kebaikan dan kelemahan teknik soal selidik

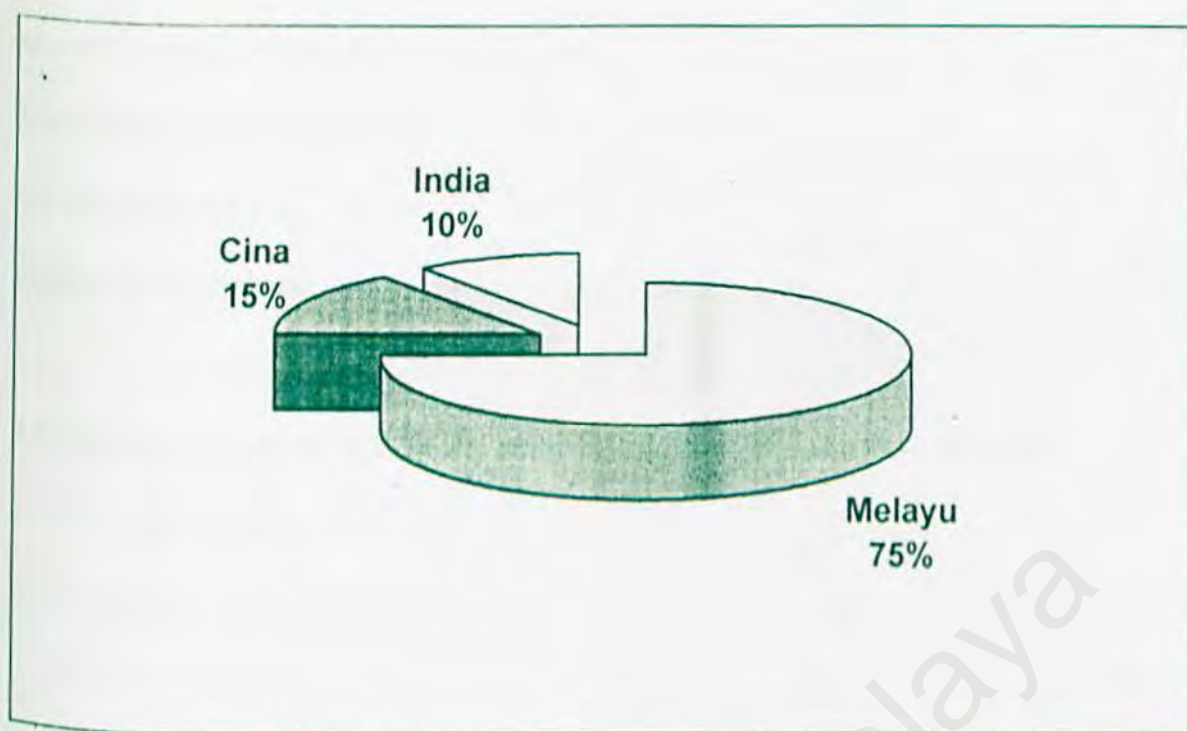
3.3.3.1 Analisa Ke atas Borang Kaji Selidik

Saya melakukan kaji selidik keatas 5 orang guru sekolah rendah, 5 orang murid sekolah rendah yang tahap pencapaiannya adalah cemerlang, 5 individu yang terdiri dari ibu bapa dan 5 orang awam.

Responden adalah terdiri dari lelaki dan perempuan. 15 orang berbangsa melayu, 3 orang berbangsa cina dan 2 orang kaum India. Jumlah keseluruhan responden adalah 20 orang. Kesemua responden adalah berasal dari kawasan luar bandar yang agak kurang pendedahan tentang teknologi maklumat.



Rajah 13 : Peratusan Responden Mengikut Lapisan



Rajah 14 : Peratusan Responden Mengikut Kaum

1. Soalan tentang pengalaman menggunakan CD ROM pendidikan

Ya - 11 orang pernah menggunakan CD ROM pendidikan.

Tidak - 9 orang tidak pernah menggunakan CD ROM pendidikan.

Jika 'Ya' teruskan, jika 'Tidak' jawab soalan 8.

2. Soalan mengenai kekerapan menggunakan CD ROM pendidikan

(4 orang) Kerap

(7 orang) Kadang-kadang

3. Soalan mengenai masa menggunakan CD ROM pendidikan (jawapan bertulis)

masa lupang (1)

sesi pengajaran dan pembelajaran (5)

di luar waktu persekolahan (1)

hujung minggu (1)

Semasa kelas komputer (3)

4. Soalan tentang subjek CD ROM pendidikan tersebut (jawapan bertulis)

1. Pengetahuan am (1)

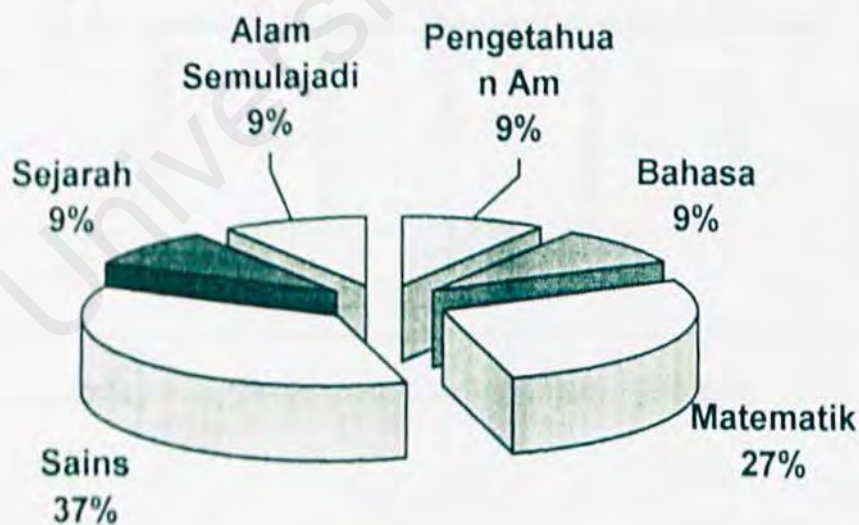
2. Bahasa (1)

3. Matematik (3)

4. Sains (4)

5. Sejarah (1)

6. Alam Semulajadi (1)



Rajah 15 : CD ROM pendidikan yang biasa digunakan mengikut subjek

5. Soalan mengenai unsur yang paling dititikberatkan oleh responden dalam CD ROM pendidikan tersebut (pilihan mengikut keutamaan)

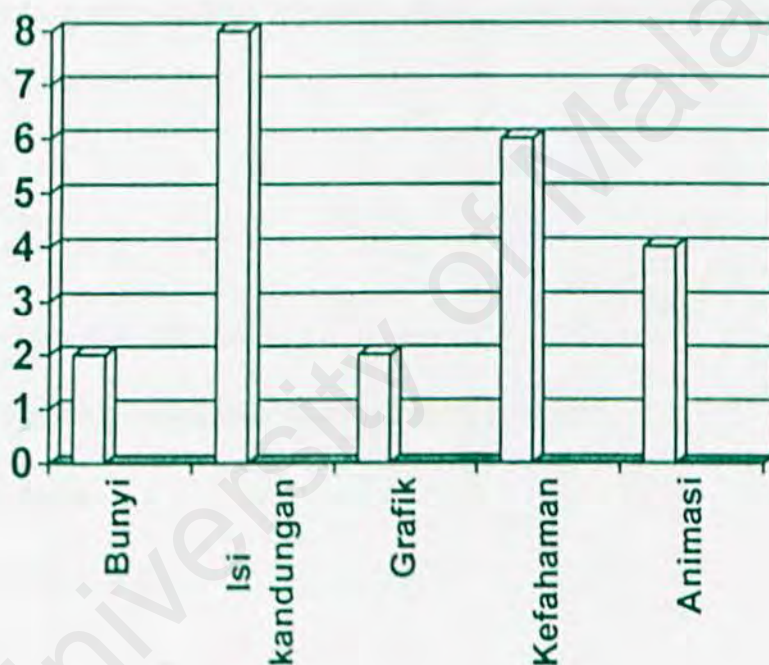
(2 org) Bunyi

(8 org) Isi kandungan

(2 org) Grafik

(6 org) Kefahaman

(4 org) Animasi



Rajah 16 : Unsur yang disukai dalam CD ROM

6. Soalan mengenai kepuasan pengguna CD ROM

Ya (7 orang)

Tidak (4 orang)

Jika 'Ya' terus ke soalan 8, jika 'Tidak' teruskan.

7. Soalan tentang mengapa tidak berpuas hati (jawapan bertulis)

1. Susah untuk setup
2. tidak sesuai dgn program sedia ada
3. Sangat ringkas
4. tidak banyak fakta dan kurang membantu

8. Soalan mengenai pengetahuan tentang sistem pentutoran (Intelligent Tutoring Sistem, ITS)

Ya (6 orang)

Tidak (14 orang)

Jika 'Tidak' terus ke soalan 10.

Jika 'Ya' bagaimana anda mendengar tentang sistem tersebut?

(0 org) Kawan-kawan

(5 org) Guru yang mengajar

(0 org) Membaca

(4 org) Internet

(3 org) Televisyen

(0 org) Lain-lain sila nyatakan

9. Soalan mengenai kefahaman mengenai Sistem Pentutoran Pintar (Intelligent Tutoring Sistem, ITS)

1. Pemudah cara proses pembelajaran dan pembelajaran.
2. Cara pembelajaran yang lebih menyeronokkan.
3. Dapat mempeluaskan pengetahuan melalui internet.
4. Kaedah menjawab soalan dengan lebih menarik.
5. Lebih pintar berbanding CD ROM biasa
6. Pendekatan yang lebih baik

10. Soalan mengenai pandangan dan pendapat anda tentang alat bantuan pengajaran berbentuk CD ROM di Malaysia pada masa akan datang

1. Membantu pelajar belajar sendiri
2. Amat berkesan dan sistematik serta dapat menarik minat pelajar.
3. Dapat menguji tahap KBKK pelajar dan menggabungkan keseluruhan aspek dalam bentuk yang mudah untuk disampaikan dengan berkesan.
4. Memberikan pendedahan khusus khas kepada semua guru.
5. Program dikormesilkan.
6. Nota yang lengkap
7. Latihan yang banyak perlulah disediakan
8. Pada masa akan datang, pelajar akan belajar secara 'online' dan tidak akan bergantung pada bahan pengajaran berbentuk CD ROM.
9. CD ROM yang disediakan perlu mempunyai arahan-arahan yang mudah difahami.
10. CD ROM yang lebih menarik
11. Cara persembahan bahan pengajaran tidak membosankan

12. Pembelajaran CD ROM pada masa akan datang diharapkan dapat membantu pelajar memahami subjek dengan baik.
 13. CD ROM boleh dimiliki sendiri dan pelajar boleh belajar dirumah.
 14. Lebih kepada topik yang diajarkan dan mengutamakan kemahiran berfikir murid.
 15. Semoga kaedah pembelajaran seperti ini akan bertambah baik.
 16. Kementerian Pendidikan Malaysia perlu menggalakan pembangunan perisian berbentuk pelajaran melalui insentif.
- (4 orang tidak mempunyai pendapat masing-masing)

3.3.3.2 Kesimpulan Dari Borang Kaji Selidik

Daripada kaji selidik yang saya jalankan, saya dapat menyimpulkan bahawa antara 20 orang responden, hanya 11 orang yang pernah menggunakan CD ROM pendidikan. Ini menunjukkan bahawa masyarakat luar bandar negara kita masih kurang lagi pendedahan terhadap metod pembelajaran secara berbantuan komputer. Namun walaubagaimanapun, mereka tidak cetek pengetahuan tentang komputer dan aplikasinya.

Apabila di tanya tentang pengetahuan tentang Sistem Pentutoran Pintar, seramai 6 orang mempunyai pengetahuan tentang itu. Walaupun bilanganya tidak mencapai 50%, tetapi ini adalah petanda baik bagi membangunkan perisian berbentuk pintar seperti ini.

Secara keseluruhanya, kerajaan perlu memberikan pendedahan yang sewajarnya kepada seluruh masyarakat terutamanya masyarakat luar bandar. Kemajuan pendidikan berbantuan komputer bukan sahaja mendapat sokongan dari pembangun perisian, malah masyarakat juga perlu memberi sokongan dalam bentuk penggunaan produk tersebut.

4.1 Pengenalan Kepada Analisa Sistem

Analisa sistem adalah fasa kedua dalam Kitar Hayat Pembangunan Sistem. Aktiviti utama yang dilaksanakan di dalam fasa ini adalah mengenalpasti keperluan-keperluan bagi sistem yang akan dibangunkan ini. Fasa ini melibatkan pentakrifan secara terperinci tentang apakah yang perlu dilaksanakan dan bagaimanakah ia akan dilaksanakan oleh sistem bagi menyokong ke arah pencapaian objektif secara efektif dan efisien.

4.1.1 Mengenalpasti Keperluan-keperluan Sistem

Fakta dan maklumat yang dikumpul, dianalisis dan diterjemahkan dalam bentuk model yang akan menggambarkan keperluan-keperluan kefungsiian bagi suatu sistem. Model yang telah dibangunkan diperhalusi dan diperkemaskan lagi bagi memastikan segala keperluan-keperluan telah digambarkan dengan lengkap. Dalam hal ini saya, memerlukan pengguna bagi memastikan keperluan-keperluan yang dimodelkan itu menepati kehendak mereka. Langkah yang saya ambil bagi mengenalpasti keperluan mereka ini adalah melalui teknik soal selidik. Melalui teknik ini saya dapat mengenalpasti keperluan-keperluan yang diharapkan oleh pengguna.

Model yang telah siap sempurna dikenali sebagai model logikal kerana tidak menggariskan secara khusus teknologi yang akan digunakan. Penentuan jenis teknologi yang akan digunakan akan digambarkan sebagai model fizikal yang akan dibangunkan dalam fasa rekabentuk.

Jenis model	Diskripsi	Contoh
Model Logikal	<ul style="list-style-type: none"> - Model yang menggambarkan keperluan sisem tanpa menggariskan secara khuss jenis teknologi yang digunakan. - Berbentuk apakah yang perlu dilaksanakan oleh sistem. - Di bangunan semasa fasa analisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Model logical bagi menggambarkan output yang dihasilkan oleh sistem maklumat akademik adalah keputusan peperiksaan
Model Fizikal	<ul style="list-style-type: none"> - Model yang menggariskan dengan spesifik jenis teknologi yang akan terlibat bagi memenuhi keperluan-keperluan. - Lebih berbentuk kepada bagaimanakah sesuatu perkara akan dilaksanakan di dalam sistem maklumat. - Dibangunkan semasa fasa rekabentuk. 	<ul style="list-style-type: none"> - Model fizikal bagi menggambarkan dengan spesifik bentuk output bagi keputusan peperiksaan pelajar adalah dalam bentuk slip kertas.

Jadual 5 : Perbandingan Model logikal dan Fizikal

4.2 Keperluan Sistem

Keperluan sistem adalah diskripsi bagi fungsi-fungsi yang akan dilaksanakan bagi sistem maklumat baru yang dicadangkan. Dalam fasa penyiasatan awal Kitar Hayat Pembangunan Sistem (SDLC) telah dijelaskan dengan serba ringkas keupayaan-keupayaan yang mampu dilaksanakan oleh sistem yang baru. Fasa analisis pula akan memperincikan dengan lebih mendalam setiap dari keupayaan-keupayaan tersebut. Secara umumnya, keperluan sistem boleh dilihat dalam 3 kategori iaitu :

- i. Keperluan kefungsiian
- ii. Keperluan bukan kefungsiian
- iii. Keperluan teknikal.

Menentukan keperluan secara tepat adalah sangat penting. Apabila keperluan-keperluan gagal ditakrifkan dengan tepat, implikasi yang akan timbul adalah :

- i. Kos pembangunan sistem akan lebih tinggi dari yang dianggarkan.
- ii. Sistem tidak dapat disiapkan dalam tempoh masa yang ditetapkan.
- iii. Pengguna akan tidak berpuas hati dan mungkin akan menghindarkan diri dari menggunakan sistem kerana keperluan dan kehendak mereka tidak diterjemahkan dalam sistem.

4.2.1 Keperluan Kefungsian

Keperluan-keperluan kefungsian ada aktiviti-aktiviti yang mesti dilaksanakan oleh sesebuah sistem maklumat bagi memenuhi keperluan perniagaan. Ia menerangkan tentang interaksi antara sistem dan juga persekitarannya dan bagaimana satu sistem bertindak kepada sesuatu keadaan.

Terdapat banyak teknik bagi menentukan keperluan kefungsian bagi sesuatu sistem. Saya perlu membuat penyelidikan dan mengumpul fakta atau maklumat bagi memahami persekitaran dan juga proses serta berbincang dengan penyelia untuk memastikan bagaimana keperluan tersebut akan diimplimentasikan dalam sistem saya. Semua fakta dan maklumat yang telah dihimpun akan dianalisa dengan terperinci. Berdasarkan dari analisa inilah saya dapat mentakrifkan keperluan-keperluan kefungsian yang dicadangkan.

Keperluan-keperluan kefungsian bagi sistem saya ialah :

- i. Nota yang lengkap
- ii. Soalan-soalan Latihan
- iii. Jawapan kepada soalan
- iv. Markah latihan
- v. Komen sistem tentang prestasi pelajar dari Domain Tutor
- vi. Simpan maklumat dan prestasi pelajar dalam pangkalan data
- vii. Capaian guru yang mengajar di pangkalan data tentang prestasi pelajar

4.2.2 Keperluan Bukan Kefungsian

Keperluan bukan fungsian adalah deskripsi bagi ciri-ciri yang menyempurnakan lagi sesuatu sistem maklumat dan juga kekangan-kekangan yang menghadkan sempadan atau skop. Ia boleh diibaratkan sebagai 'aksesori tambahan' atau ciri-ciri pelengkap kepada keperluan kefungsian. Selain dari itu ia juga menerangkan tentang kekangan ke atas sistem yang menyebabkan pilihan kita dalam membangunkan penyelesaian terhadap masalah yang dihadkan.

Contoh bagi keperluan-keperluan bukan kefungsian adalah seperti masa tindakbalas, mesra pengguna, penjimatan kos, kualiti dan keselamatan maklumat, kawalan audit dan sebagainya. Keperluan kefungsian memerlukan kreativiti pembangun perisian. Walaupun ia dianggap sebagai aksesori tambahan namun ia adalah ciri-ciri penting yang dilihat oleh pengguna kerana ia menentukan kejayaan sesuatu sistem. Ciri yang sangat dititikberatkan oleh pengguna adalah mesra pengguna dan mudah digunakan.

Keperluan-keperluan bukan kefungsian bagi sistem saya adalah :

- i. Ketepatan – Ketepatan dalam mengira markah, kandungan nota, soalan dan jawapan kepada soalan.
- ii. Kebolehpercayaan – Maklumat-maklumat pelajar adalah rahsia dan pelajar lain tidak boleh mengetahui markah pelajar lain kecuali guru yang mengajar.
- iii. Kecekapan – Masa capaian dari menu ke menu adalah pantas dan tepat.
- iv. Kebolehgunaan – sistem boleh melaksanakan proses input dan output.

- v. Boleh difahami – Pengguna boleh memahami cara menggunakan system, antaramuka dan isi kandungan sistem perisian tanpa masalah pemahaman tanpa mengira latarbelakang pengetahuan komputernya.

4.2.3 Keperluan Teknikal

Keperluan teknikal adalah deskripsi bagi persekitaran pelaksanaan iaitu keperluan perkakasan dan keperluan perisian. Keperluan teknikal selalunya terkandung dalam pernyataan objektif bagi sistem yang baru dilaksanakan. Antara pernyataan objektif yang menggariskan pernyataan teknikal adalah seperti, “sistem ini perlu dilaksanakan dalam persekitaran pelayan-pelanggan”, “sistem maklumat perlu menggunakan sistem pengoperasian linux” dan “sistem maklumat harus dibangunkan dengan bahasa pengaturcaraan Visual Basic”.

4.2.3.1 Keperluan Perisian

Keperluan perisian yang perlu ada bagi melaksanakan sistem ini adalah :

- i. Visual C++ Versi 6.0.
 - Saya menggunakan bahasa pengaturcaraan C++ untuk membangunkan perisian ini.
- ii. Microsoft Access
 - Perisian ini digunakan untuk menyimpan maklumat pelajar untuk tujuan kemaskini guru.

iii. Micromedia Director 8.0

- Perisian ini saya gunakan untuk persembahan animasi dalam perisian.

iv. Adobe Photoshope

- Perisian ini saya gunakan untuk mengedit gambar-gambar untuk tujuan persembahan animasi.

4.2.3.2 Keperluan Perkakasan

Keperluan perkakasan yang perlu ada bagi melaksanakan sistem ini adalah :

i. Pemproses Intel ® Pentium ® 4 CPU 1400MHz

1.41 GHz

ii. Hard disk 20.0 GB

iii. RAM 256 RAM

iv. Sistem Operasi Microsoft Windows XP

Profesional Version 2002

v. Monitor warna 256

vi. Sound card

vii. Pencetak

Keperluan perkakasan paling minima bagi menjalankan perisian ini adalah :

i. Pemproses Intel® Celeron®

- ii. Hard disk 1.4 GB ke atas
- iii. RAM 32 MB
- iv. Sistem Operasi Mirosoft Windows 98
- v. Monitor warna
- vi. Sound card
- vii. Pencetak

University of Malaya

5.1 Pengenalan Kepada Rekabentuk Sistem

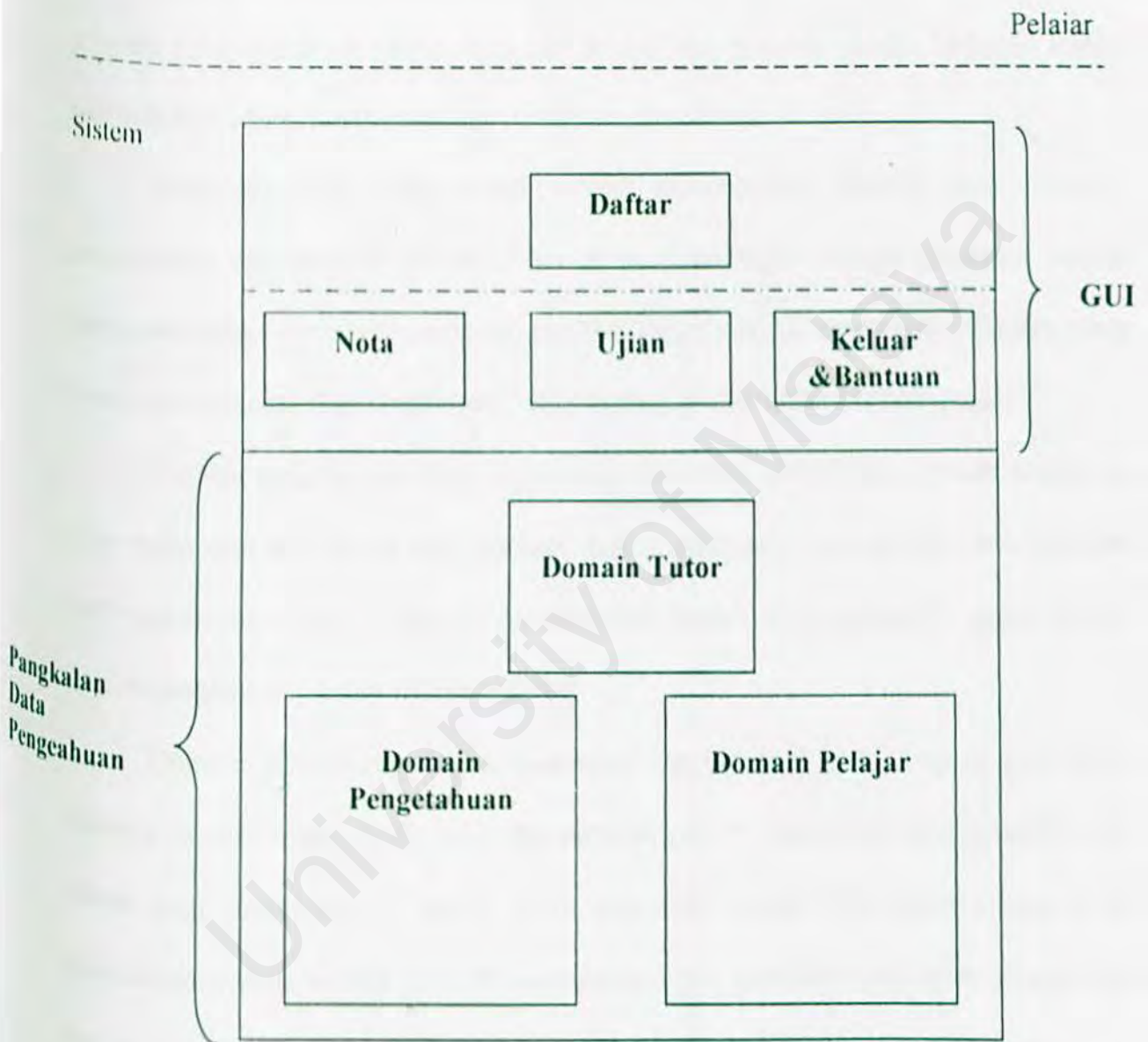
Rekabentuk adalah satu proses kreatif yang menukarkan masalah kepada penyelesaian. Rekabentuk sistem maklumat merangkumi semua tugas dan fungsi yang memberi keutamaan kepada spesifikasi terperinci dan mendalam berasaskan penyelesaian masalah berdasarkan komputer. Rekabentuk sistem maklumat juga biasa dipanggil rekabentuk yang diasaskan kepada data, proses dan komponen antaramuka.

Rekabentuk sistem yang akan saya bangunkan ini boleh dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu :

- i Rekabentuk Keseluruhan Sistem Secara Am
- ii Rekabentuk Struktur Sistem
 - Rajah modul sistem
 - Rajah aliran data
- iii. Rekabentuk Antaramuka Pengguna

5.2 Rekabentuk Struktur Sistem

5.2.1 Rekabentuk Keseluruhan Sistem Secara Am



Rajah 17 : Rajah Skima Keseluruhan Sistem ITS

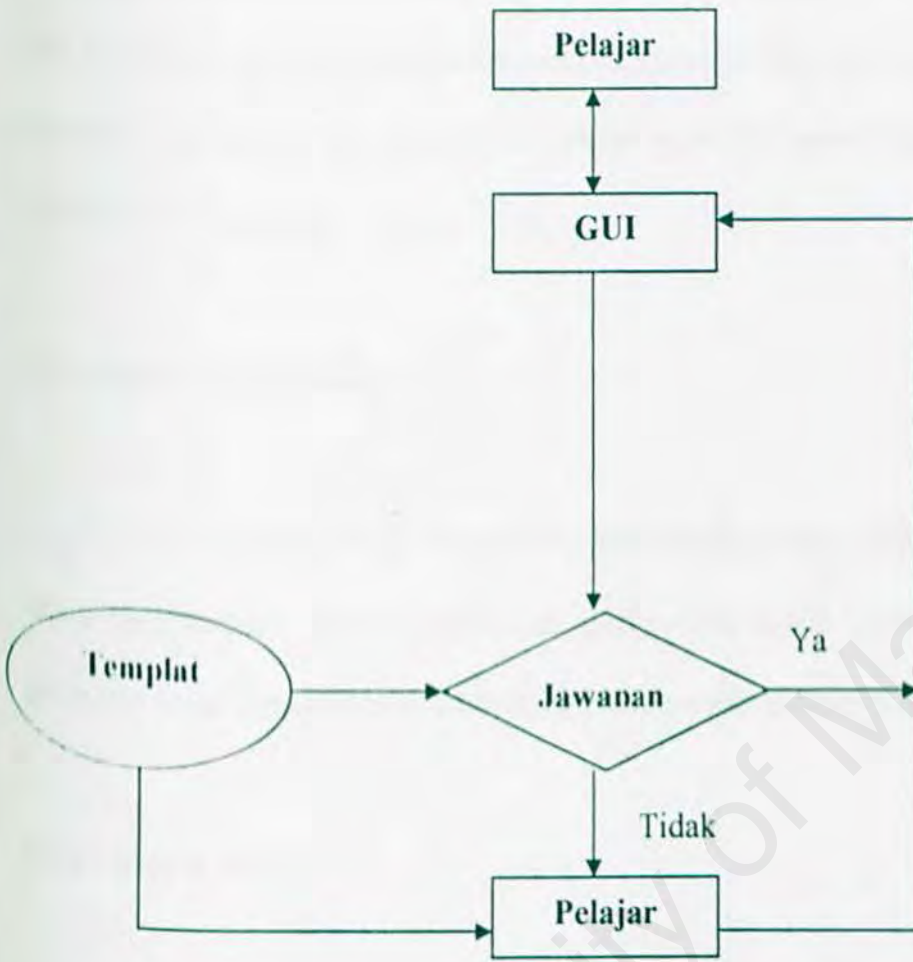
5.2.1.1 Penerangan Kepada Gambarajah

Gambarajah diatas menunjukan sistem ITS dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu Antaramuka Grafik Pengguna (GUI) dan Pangkalan Data Pengetahuan. Di dalam bahagian pertama antaramuka sistem, terdapat modul pendaftaran. Modul ini menentukan pengguna yang memasuki sistem sama ada pelajar atau pentadir (guru). Bahagian kedua sistem mengandungi modul nota, ujian, bantuan dan keluar sistem.

Pangkalan Data Pengetahuan sistem mengandungi domain tutor, domain pengetahuan dan domain pelajar. Domain tutor bertugas sebagai perantara antara pengguna dengan domain pengetahuan dan domain pelajar. Ia menentukan nota dan ujian kepada pengguna dan menyimpan maklumat tentang pelajar dalam domain pelajar.

Domain pengetahuan menyimpan maklumat nota, soalan dan jawapan soalan. Ia juga melakukan analisa ke atas jawapan pelajar seterusnya menyatakan maklumbalas tentang jawapan, memberi markah dan memberi komen serta cadangan kepada pelajar bagi meningkatkan prestasi pelajar tersebut.

Domain pelajar menyimpan maklumat latarbelakang pelajar ujian yang telah diambil, markah ujian, tarikh ujian dan prestasi pelajar. Maklumat ini digunakan oleh sistem bagi mengenalpasti pelajar yang memasuki sistem. Maklumat pelajar tidak didedahkan kepada pelajar lain. Walaubagaimanapun pentadbir atau guru mempunyai autoriti bagi menjejaki dan mengemaskini maklumat pelajar yang memasuki sistem.



Rajah 18 : Carta Alir Mekanisma Perlaksanaan Bagi Ujian

5.2.1.2 Penerangan Kepada Gambarajah

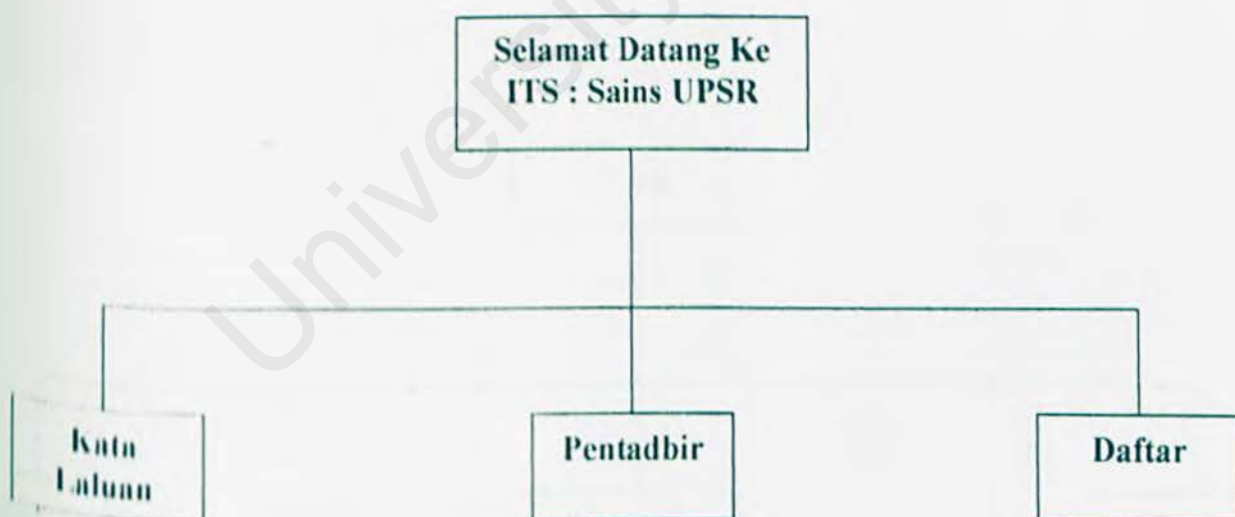
Apabila seseorang pelajar telah disahkan untuk memasuki antaramuka sistem pelajar diberi kebebasan untuk membuat pilihan sama ada untuk membaca nota atau membuat ujian. Ujian adalah untuk memastikan tahap kefahaman pelajar tersebut.

Jawapan pelajar akan dibandingkan dengan templat jawapan dalam domain pengetahuan. Sekiranya jawapan pelajar betul, pelajar akan kembali menjawab soalan seterusnya, tetapi jika sebaliknya, domain tutor akan memainkan peranan bagi menerangkan kepada pelajar jawapan yang sebenarnya. Selepas itu pelajar akan diuji sekali lagi dengan soalan yang hampir sama konsepnya.

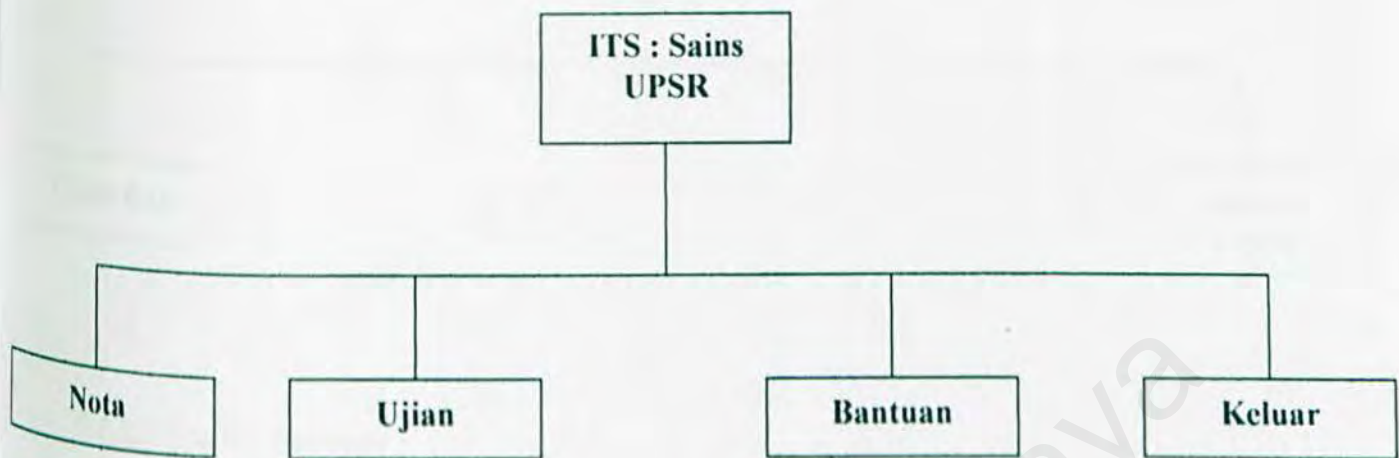
5.2.2 Rajah Modul Sistem

Carta hierarki terdiri daripada modul-modul sistem yang terlibat. Ia bertujuan untuk mengenalpasti aktiviti yang akan diwujudkan dalam sistem ini. Ia juga adalah gambaran kasar kepada pengguna tentang pelaksanaan sistem ini secara amnya.

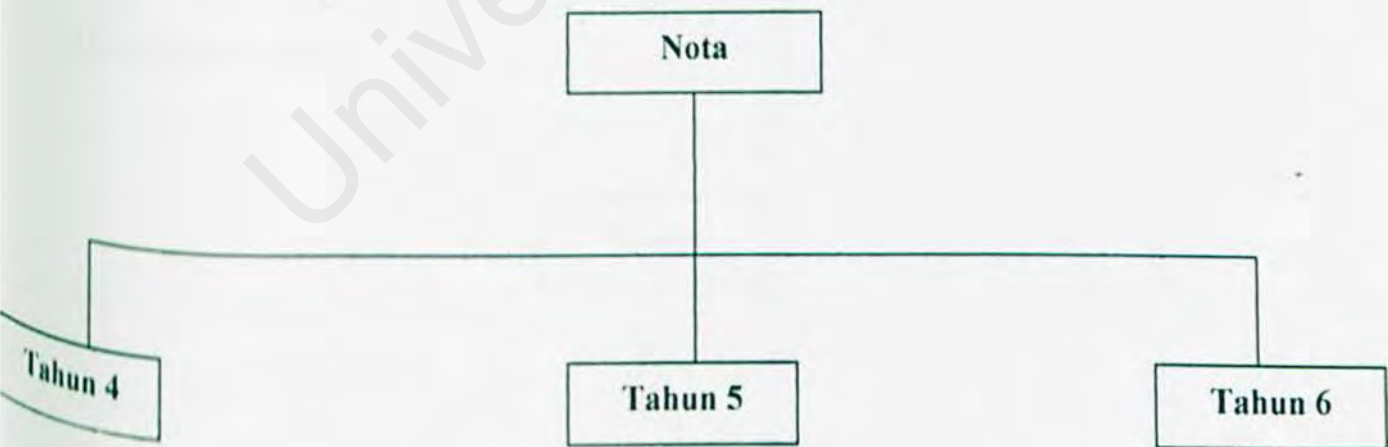
5.2.2.1 Modul Daftar



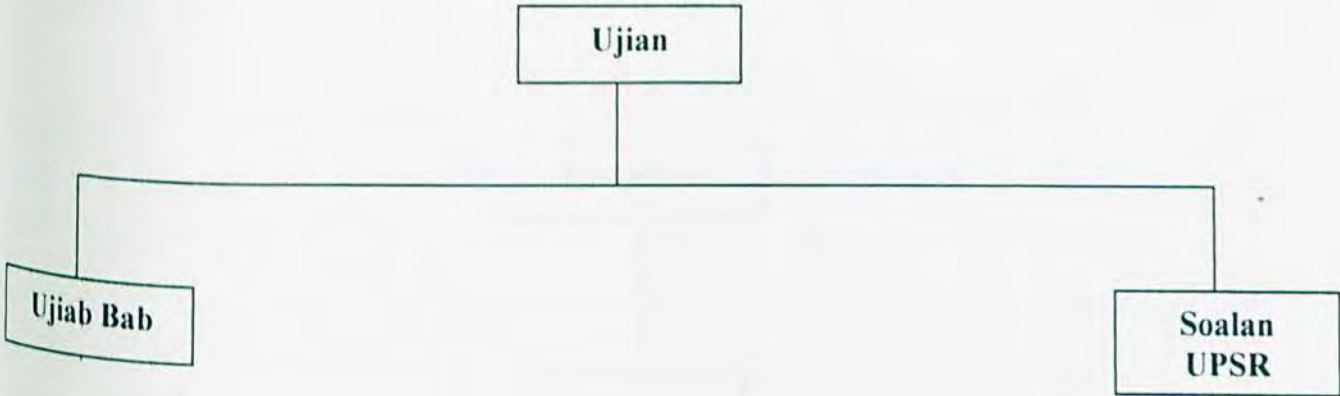
5.2.2.2 Modul Menu Utama



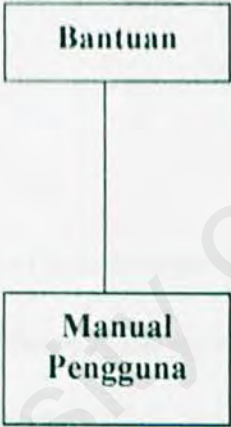
5.2.2.3 Modul Nota



5.2.2.4 Modul Ujian



5.2.2.5 Modul Bantuan



5.2.2.6 Modul Keluar







5.2.2.7 Modul Pentadbir



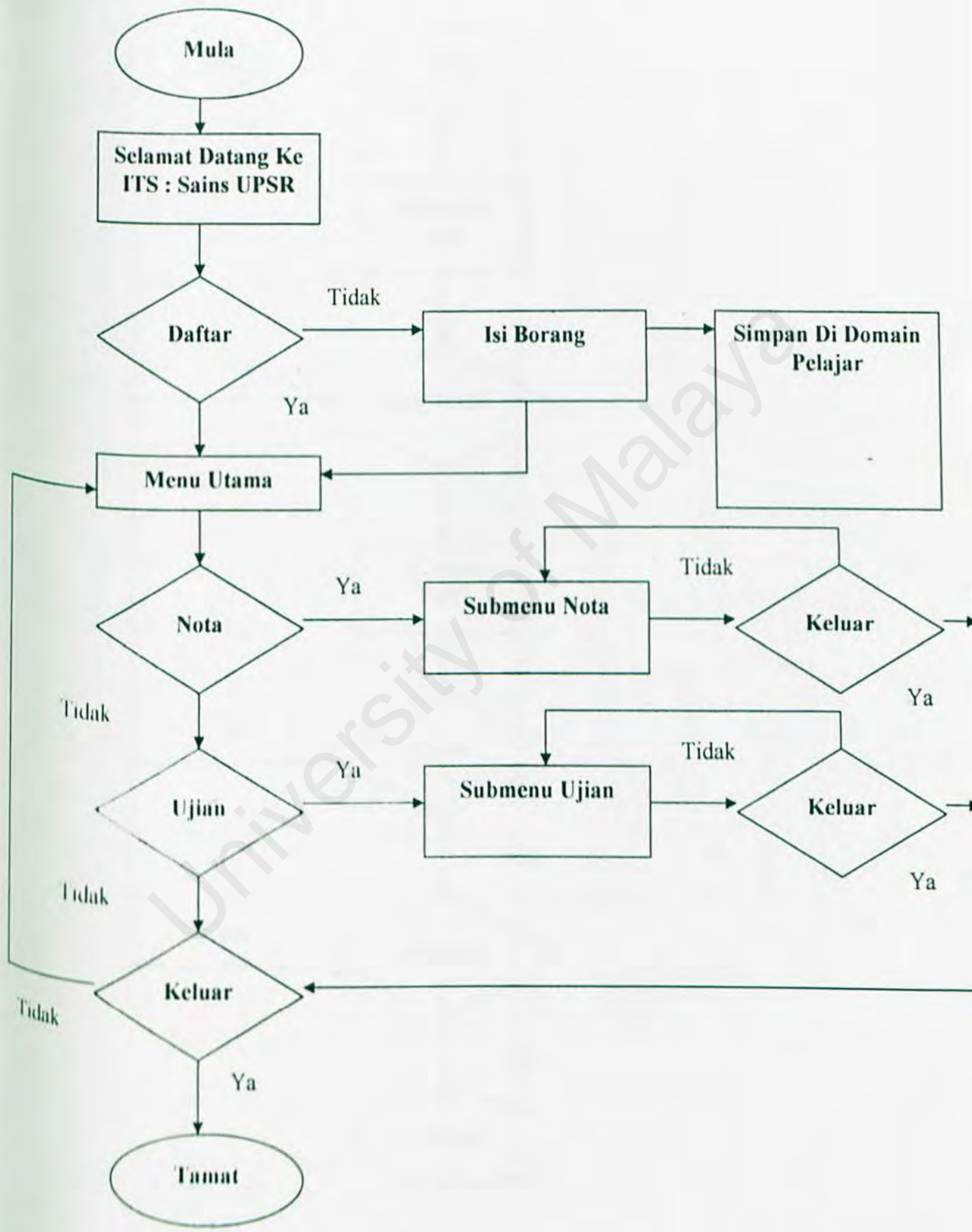
5.2.3 Rajah Aliran Data

Rajah aliran data menunjukkan secara terperinci bagaimana aliran maklumat dalam sistem diproses. Ia menunjukkan gambaran kasar tentang proses input dan output sistem. Ia juga merupakan satu pendekatan logikal yang menggunakan 4 simbol. Simbol-simbol tersebut dierangkan dalam Jadual 6 dibawah.

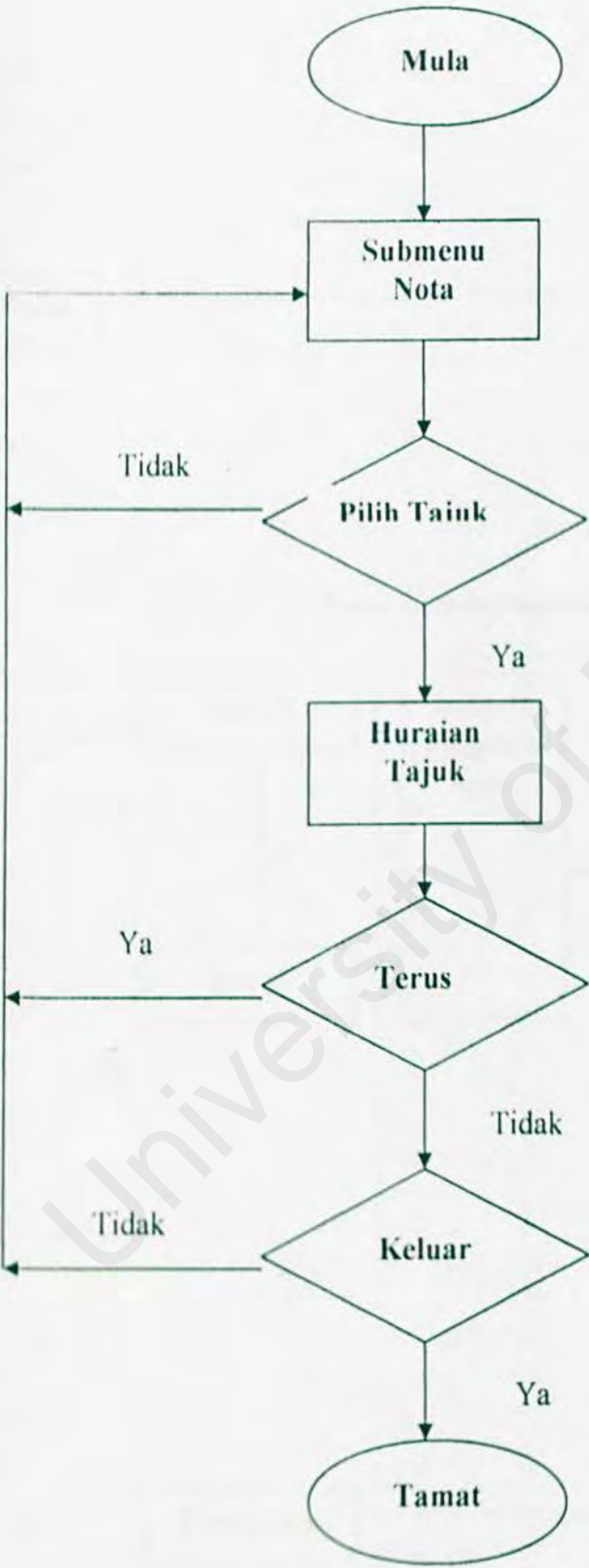
Simbol	Definisi
	- Proses yang berlaku dalam sistem
	- Entiti dalam sistem
	- Pilihan pelaksanaan
	- Arah aliran data

Jadual 6 : Simbol-simbol yang dinakan dalam rajah aliran data

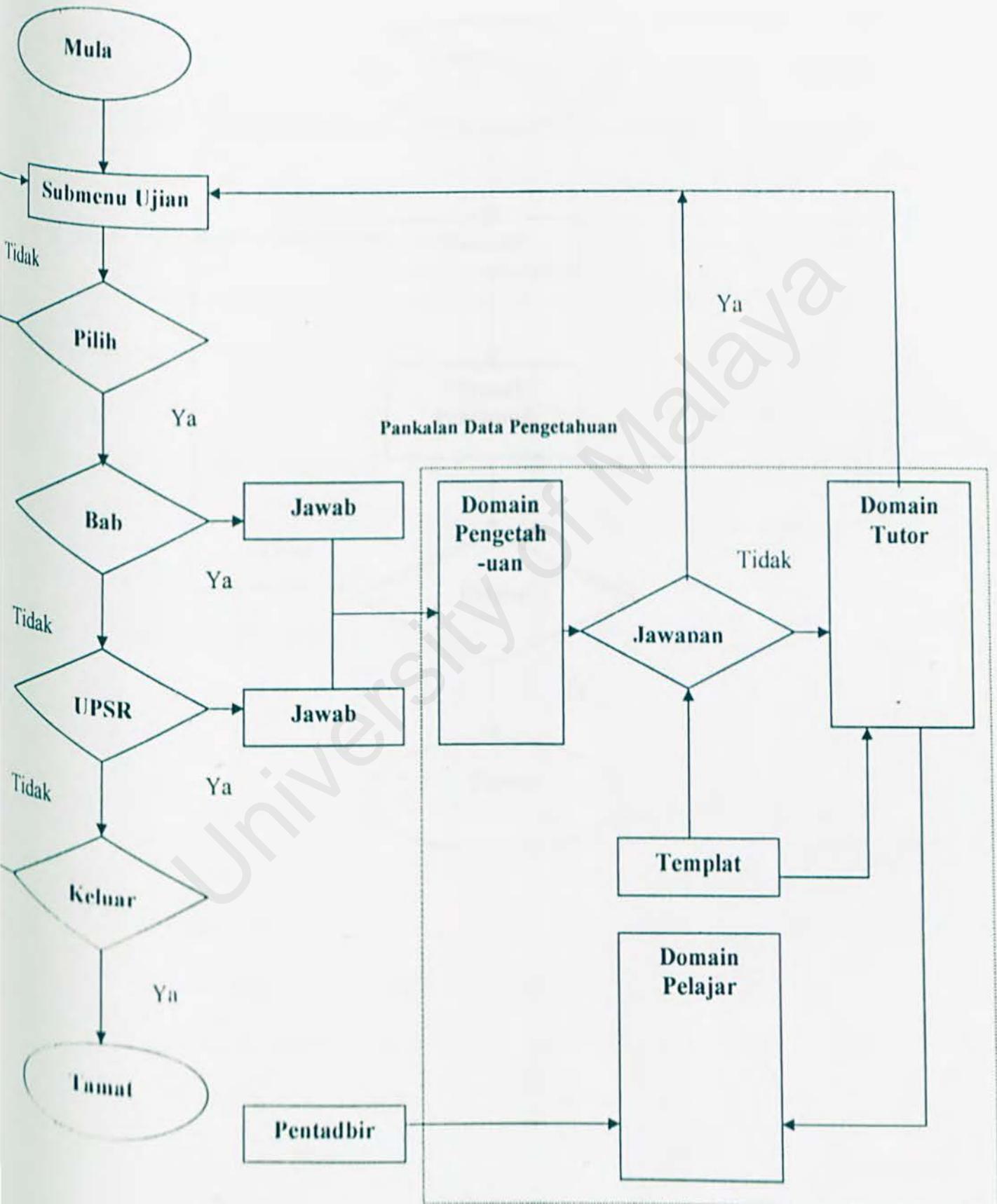
5.2.3.1 Rajah Aliran Data I



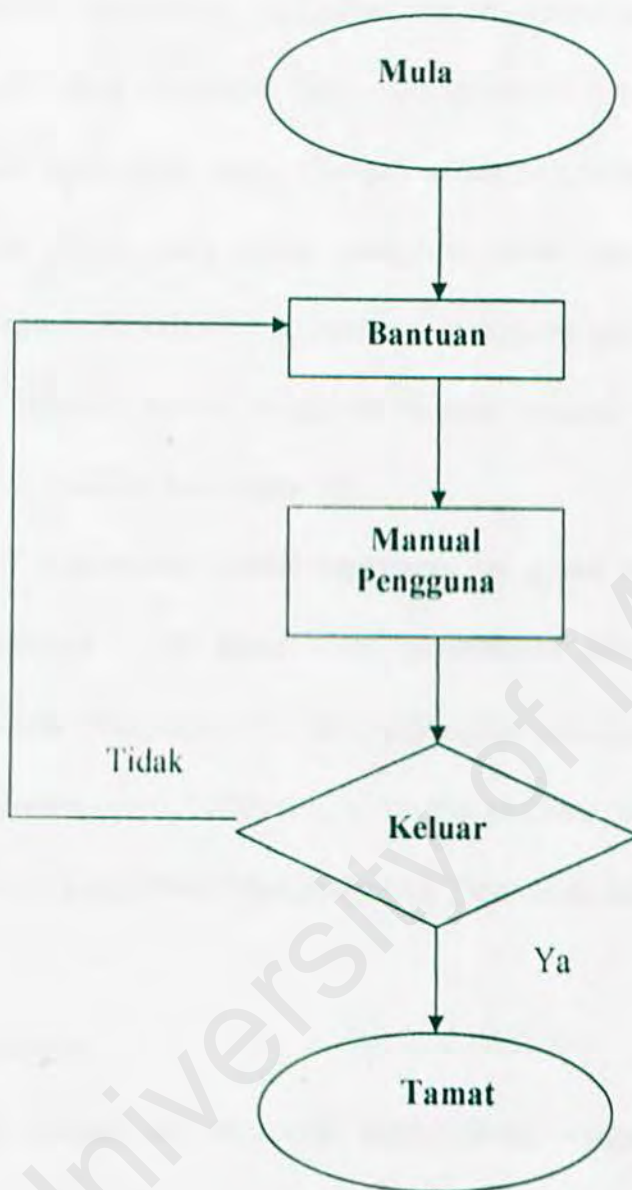
5.2.3.2 Rajah Aliran Data II



5.2.3.3 Rajah Aliran Data III



5.2.3.4 Rajah Aliran Data IV



5.3 Rekabentuk Antaramuka Pengguna

Rekabentuk antaramuka pengguna adalah mencabar kerana setiap individu mempunyai cara yang tersendiri bagi maklumbalas dan kefahaman. Antaramuka pengguna adalah pusat utama bagi hubungan antara pengguna dan sistem komputer. Ia adalah bahagian sistem yang mana pengguna boleh nampak, dengar, senuh dan berhubung denganya. Rekabentuk antaramuka pengguna adalah kritikal bagi kejayaan sesuatu sistem perisian kerana pengguna menilai sesuatu sistem perisian mengikut antaramukanya berbanding kandungannya.

Matlamat antaramuka adalah membantu pengguna memperoleh capaian cepat kepada isi kandungan sistem tanpa hilang pemahaman semasa mereka menggunakan sistem. Antaramuka pengguna boleh menggabungkan pelbagai variasi teknologi seperti agen (bots), hiperteks, bunyi, 3-Dimensi, video dan alam maya.

Antaramuka yang efektif mengambilkira 2 isu utama iaitu :

- i. Isu budaya
 - Perbezaan dari segi nilai kepercayaan, warga, jantina, jawatan, umur dan korporat.
 - Untuk sistem multibudaya, perlu untuk menghapuskan rujukan budaya spesifik dalam antaramuka.
 - Guna antaramuka bebas supaya mudah dibahsuai mengikut budaya menggunakan perisian.
- ii. Isu rujukan pengguna

- Bergantung kepada jenis individu atau ahli kumpulan pekerja.
- Penggunaan terminologi, kepadatan maklumat dan jenis aksara pada antaramuka.

Apabila rekabentuk antaramuka sistem adalah tidak memuaskan akan timbulah masalah seperti :

- i. Mengurangkan kadar produktiviti pengguna.
- ii. Meningkatkan kadar masa untuk mempelejeri sistem.
- iii. Meningkatkan kadar berlakunya ralat.

Kesemua masalah diaas akan menyebabkan pengguna berasa kecewa dengan perisian tersebut dan akan menghindar dari menggunakan perisian tersebut.

5.3.1 Antaramuka Pengguna Bergrafik (Grafical User Interface, GUI)

Kebanyakan sistem pada hari ini menggunakan Antaramuka Pengguna Bergrafik (GUI). Ia mudah dipelajari dan digunakan tanpa menghiraukan latarbelakang pengguna dalam pengetahuan komputer. Ciri-ciri GUI adalah :

- i. Tetingkap – Tetingkap yang pelbagai mebolehkan berbagai maklumat boleh dpaparkan di antaramuka pengguna.
- ii. Ikon – Ikon jenis-jenis makluma ang berbeza.
- iii. Menu – arahan dipilih dari menu berbanding bahasa arahan.

- iv. Penunjuk – Tetikus digunakan untuk memilih menu yang dikehendaki dalam tettingkap.
- v. Grafik – Elemen grafik boleh disertakan bersama arahan dalam satu antaramuka.

Prinsip rekabentuk antaramuka pengguna adalah :

- i. Kebiasaan pengguna – Antaramuka perlu berdasarkan kepada istilah dan konsep yang biasa bagi pengguna sistem.
- ii. Kekonsistenan – Kekonsistenan dapat mengurangkan masa mempelajari sistem. Arahan, menu dan sebagainya perlu mempunyai forma yang sama bagi keseluruhan sistem.
- iii. 'Minimal surprise' – Perekabentuk perlu memastikan arahan yang sama mempunyai perlakuan yang sama.
- iv. Kebolehpulihan – Antaramuka pengguna perlu mengandungi kemudahan yang dapat membantu pengguna pulih dari kesilapan yang dilakukan.
- v. Panduan pengguna – Kemudahan bantuan perlu disediakan bagi kegunaan pengguna.
- vi. Kepelbagaian pengguna – Kemudahan interaksi bagi kegunaan pelbagai pengguna sistem.

5.3.2 Gambaran Antaramuka Pengguna

Antaramuka yang terlibat dalam rekabentuk antaramuka sistem ini adalah :

- i. Antaramuka pengenalan
- ii. Antaramuka Kata laluan
- iii. Antarmuka daftar
- iv. Antaramuka pentadbir
- v. Antaramuka menu utama
- vi. Antaramuka Nota
- vii. Antaramuka Ujian
- viii. Antaramuka markah ujian dan komen
- ix. Antaramuka bantuan
- x. Antaramuka keluar sistem

Oleh kerana sasaran pengguna sistem ini adalah murid-murid sekolah rendah dan guru, maka antaramuka sistem yang akan saya bentuk mesilah mempunyai ciri-ciri seperti berikut :

- i. Antaramuka yang menarik perhatian murid sekolah.
- ii. Mempunyai unsur-unsur grafik, animasi dan bunyi yang sesuai.
- iii. Mudah difahami dan dibaca oleh murid dan guru.
- iv. Mudah digunakan oleh murid dan guru.

5.3.2.1 Antaramuka pengenalan

Selamat Datang Ke ITS : Sains UPSR

Masuk

Pentadbir

Daftar

Keluar

5.3.2.2 Antaramuka Kata laluan

Nama Pengguna

Kata Laluan

Ya

Tidak

5.3.2.3 Antaramuka daftar

Pendaftaran	
Nama	<input type="text"/>
No. Surat Beranak	<input type="text"/>
Kelas	<input type="text"/>
Guru	<input type="text"/>

Ya
Tidak

5.3.2.4 Antaramuka pentadbir

Nama Guru	<input type="text"/>
Kata Laluan	<input type="text"/>

Ya

Tidak

5.3.2.5 Antaramuka menu utama

ITS : Sains UPSR

Nota

Ujian

Bantuan

Keluar

5.3.2.6 Antaramuka Nota

Nota

Tahun 4

Tahun 5

Tahun 6

Bantuan

Keluar

5.3.2.7 Antaramuka Ujian

Ujian

Ujian Bab

Soalan UPSR

Bantuan

Keluar

5.3.2.8 Antaramuka markah ujian dan komen

Jawapan betul

Jawapan salah

Markah keseluruhan

Komen

Simpan

Bantuan

Keluar

5.3.2.9 Antaramuka bantuan

Bantuan

Manual pengguna

Keluar

5.3.2.10 Antaramuka keluar sistem

Semoga Berjumpa Lagi

6.1 Perlaksanaan Sistem

Bab ini akan menyentuh tentang pembangunan sistem yang merujuk kepada penukaran modul-modul dan algoritma yang telah direkabentuk ke dalam arahan-arahan yang boleh dilaksanakan menggunakan bahasa pengaturcaraan komputer yang tertentu.

Bahasa pengaturcaraan yang saya gunakan adalah 'Visual Basic 6.0'. Saya menggunakan bahasa pengaturcaraan ini kerana ia mudah diimplemenkan dalam sistem pentuturan pintar ini. Bahasa ini amat sesuai kerana ia telah meliputi antaramuka pengguna dan fungsi sekaligus. Bahasa ini tidak seperti C++ yang mana antaramuka dan fungsi sistem adalah lebih kompleks berbanding bahasa pengaturcaraan yang lain. Selain dari itu, rujukan bagi bahasa pengaturcaraan Visual Basic 6.0 lebih mudah diperolehi berbanding C++. Tenaga pengajar juga lebih mudah diperolehi kerana bahasa ini digunakan secara meluas dalam organisasi perniagaan dan kerajaan. Tambahan lagi, kos bagi menyiapkan sistem ini menggunakan Visual Basic lebih rendah berbanding C++. Jadi saya memilih Visual Basic sebagai bahasa pengaturcaraan bagi sistem saya.

Selain menggunakan Visual Basic, saya juga menggunakan Microsoft Access xp bagi menyimpan pangkalan data seperti nota, soalan dan nama pelajar. Saya menggunakan perisian ini kerana ia amat sesuai dengan bahasa pengaturcaraan Visual Basic. Selain dari itu, ia amat sesuai dengan sistem ini kerana perisian Microsoft Access digunakan secara meluas di Malaysia.

6.2 Posedur Yang Digunakan Bagi Membuat Sistem Pangkalan Data

Kaedah yang digunakan adalah kaedah ADO (ActiveX Data Objects) yang diperkenalkan oleh Microsoft untuk mengakses fail seperti pelbagai jenis pangkalan data (MS Access, MS SQL Server, Oracle dll), fail teks, fail excel dan lain-lain. Kaedah ADO ini amat berguna dalam membina sebuah sistem pangkalan data kerana anda boleh memanipulasikan database mengikut kehendak anda.

Pertama sekali anda perlu memasukan library yang diperlukan bagi membuat hubungan ke pangkalan data, iaitu Microsoft ActiveX 2.0 Library.

Melalui Visual Basic anda perlu pergi ke Projects>References>Select Microsoft ActiveX Data Objects 2.0.

Selepas itu anda perlu mengishtiharkan variable dalam kod anda iaitu :

```
Dim ActiveConn as ADODB.Connection
```

```
Dim DbRs as ADODB.Recordset
```

Sebelum anda mengakses jadual dalam pangkalan data anda perlu membuat hubungan dengan pangkalan data.

Untuk membuat hubungan tersebut, kaedah pengishtihsaran seperti berikut digunakan

```
Dim mdbpath As String
```

```
Dim contring As String
```


'creat connection to database

mdbpath = App.path & "\db_its.mdb"

constring = "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Password = ;Persist Security

Info = True;Data Source = "&mdbpath

'open database

Set ActiveConn = New ADODB.Connection

ActiveConn.Open constring

Kod ini adalah untuk mengakses pangkalan data dengan Jet Engine iaitu Microsoft Access. Untuk mengakses pangkalan data jenis lain, connection string yang berbeza-beza akan digunakan.

Selepas itu barulah anda boleh mengakses jadual dalam pangkalan data untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

Untuk mendapatkan data-data, pernyataan SQL akan digunakan :

Sql = "Select[fields]from[table]where[condition]"

Dbrs.open sql, ActiveConn, adOpenStatic, adlockOptimistic

'sql adalah pernyataan sql

'ActiveConn adalah connection ke database

'adOpenStatic adalah CursorType

'adLockOptimistic adalah kaedah lock untuk database

Untuk mengupdate, execute dan delete dalam pernyataan SQL, kod yang berikut akan digunakan :

```
Sql="Update/Delete/Insert Into..."
```

```
ActiveConn.Execute sql
```

Berikut adalah beberapa kaedah dalam ADODB.Recordset yang sering digunakan dalam sesebuah sistem :

Untuk mendapatkan data-data dalam fields :

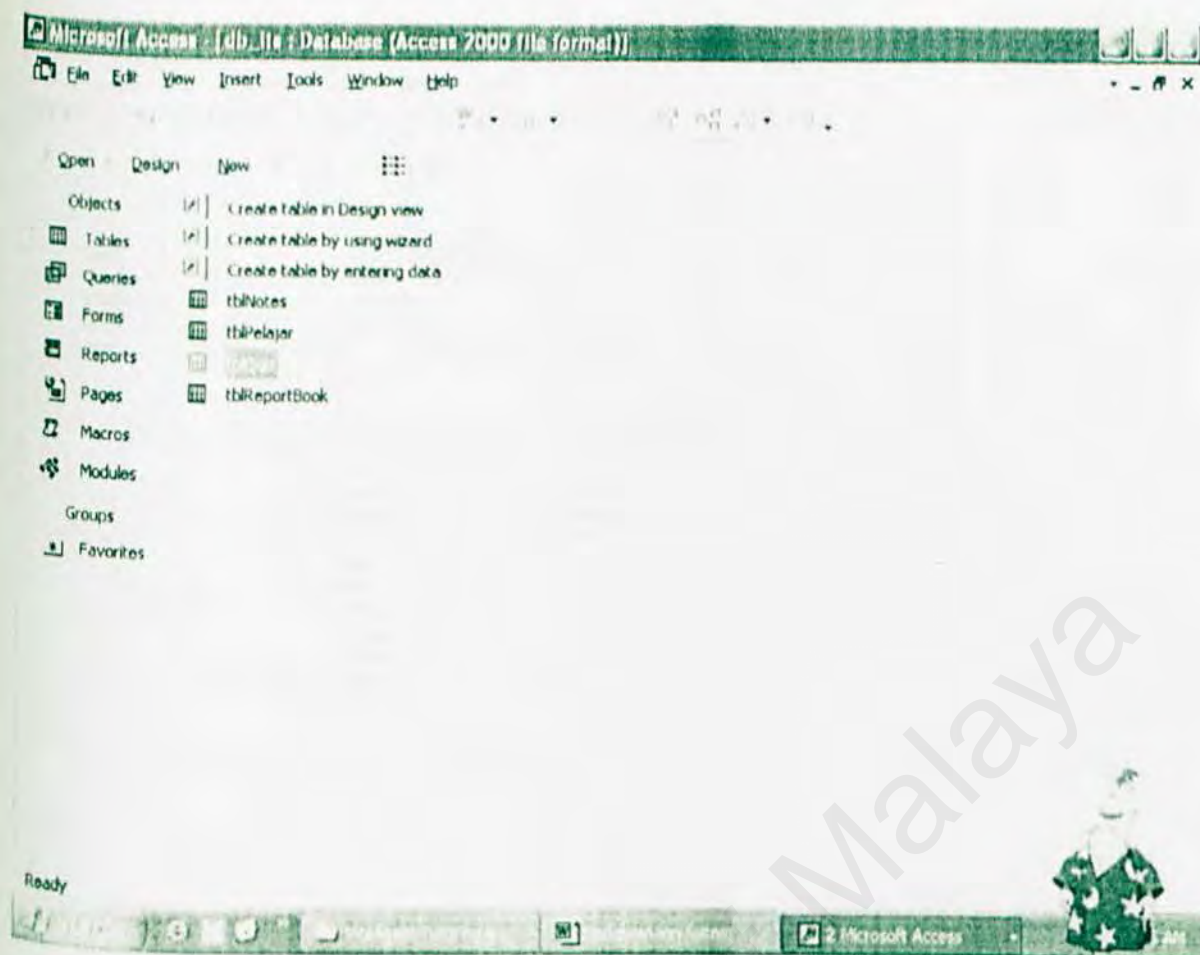
```
DbRs.Field!nama_fields
```

Untuk pergi ke row yang berikutnya :

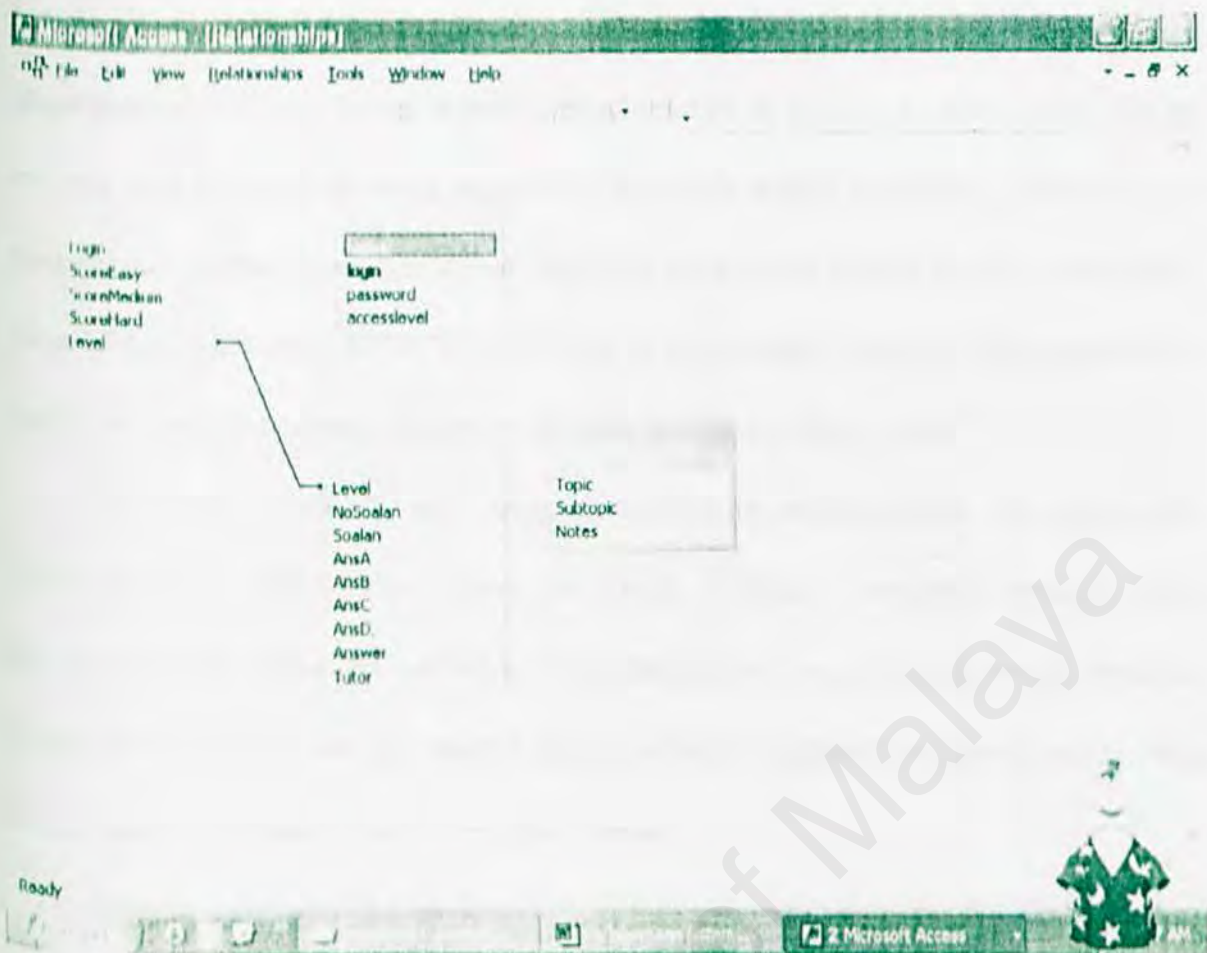
```
DbRs.moveNext
```

Untuk mendapatkan bilangan rekod dalam jadual :

```
DbRs.RecordCount
```



Rajah 19 : Jadual Yang diperlukan Bagi Pangkalan Data ITS Sains UPSR



Rajah 20 : Gambarajah Perhubungan Data Pangkalan Data

6.3 Domain Pengetahuan (Pangkalan Data Pengetahuan)

Data yang disimpan didalam domain pengetahuan adalah nota, soalan mengikut tahap, jawapan dan maklumat soalan (Domain Tutor). Nota diperolehi dalam bentuk teks dan dipaparkan mengikut pilihan pelajar.

Domain Tutor, menyimpan maklumat tentang soalan dari bab mana, tahap soalan dan jenis soalan sama ada jenis pengetahuan, kefahaman dan gabungan pengetahuan dan kefahaman. Soalan jenis pengetahuan biasanya sangat mudah kerana soalan ini ringkas dan jawapannya diperolehi melalui pembacaan nota sahaja soalan seperti ini juga saya

kelaskan kepada soalan lemah. Soalan yang bersifat kefahaman biasanya memerlukan pengiraan, pengkelasan dan pemahaman konsep untuk di aplikasi ke atas soalan. Soalan ini pula saya kelaskan di tahap sederhana. Manakala soalan gabungan kefahaman dan pengetahuan memerlukan kemahiran analitikal yang mana pelajar perlu menggunakan pengetahuan dan konsep untuk diaplikasikan ke atas soalan. Biasanya soalan seperti ini berbentuk hasil eksperimen. Soalan begini saya kelaskan sebagai sukar.

Di dalam sistem ini, saya telah mengkelaskan soalan kepada tiga tahap iaitu Tahap 1 (lemah), Tahap 2 (Sederhana) dan Tahap 3 (Sukar). Saya telah mencari bahan dari guru sendiri untuk mensahihkan lagi pengkelasan saya tentang soalan tersebut. Pengkelasan pelajar dilakukan melalui berjaya atau tidak pelajar menjawab soalan yang diberi. Soalan boleh diperbaharui mengikut masa.

Format gabungan soalan lemah, sederhana dan sukar telah diaplikasikan oleh pembuat soalan UPSR. Oleh kerana itulah, pendekatan seperti ini saya gunakan dalam sistem saya bagi menambah kemahiran pelajar tentang soalan Sains UPSR. Tambahan pula, saya menyimpan banyak soalan dalam pangkalan data. Ini meliputi seluruh silibus pembelajaran Sains UPSR.

6.3.1 Soalan Tahap 1

1. Semua haiwan berikut merupakan benda hidup kecuali.....

- a. ikan
- b. katak

- e. kereta
- d. burung

2. Haiwan x beranak. haiwan x adalah....

- a. buaya
- b. udang
- c. nyamuk
- d. kancil

3. Apakah sifat fizikal yang sama bagi seekor siput dan seekor ketam.

- a. bercengkerang
- b. berkulit keras
- c. bersisik
- d. berkaki

4. Apakah yang anda tahu tentang Guglicimo Marconi ?

- a. berbulu, bercengkerang, berkulit lembab
- b. berbulu, berkepak dan berparuh
- c. Bersirip, berbulu, bersesungut
- d. bersegmen

5. Lembu merupakan haiwan herbivor. Yang manakah berikut adalah tabiat makannya sama dengan lembu.

- a. Angsa
- b. Katak
- c. rusa
- d. ayam

6.3.2 Soalan Tahap 2

1. Apakah tujuan persaingan?

- a. Untuk menambah populasi pengeluar
- b. Untuk menambah populasi pemangsa
- c. Untuk menambah bilangan sesuatu haiwan
- d. Untuk mengawal bilangan sesuatu haiwan

2. Aktiviti manusia - Pertanian

- Pembinaan
- Perkilangan

Aktiviti di atas telah menyebabkan berlakunya perkara berikut kecuali....

- a. keindahan alam terpelihara
- b. kepupusan haiwan

- c. keseimbangan alam terjejas
- d. pengurangan flora dan fauna

3. Peladang kebanyakannya memelihara burung hantu di ladang kelapa sawit bertujuan untuk...

- a. menambah saiz buah kelapa sawit
- b. menyuburkan pokok kelapa sawit
- c. mengurangkan bilangan tikus
- d. membunuh ular

4. Mengapakah pokok-pokok di hutan hujan tropika tumbuh secara rapat dan tinggi. Ini adalah kerana...

- a. ruang tanah adalah terhad
- b. tanahnya sangat subur
- c. bersaing untuk mendapat cahaya matahari
- d. menerima hujan dan panas sepanjang tahun

5. Antara hidupan berikut yang manakah mengalami ancaman kepupusan di malaysia?

- i penyu belimbing
- ii rusa sambar
- iii Tuntung
- iv orang utan

- a. i,iv
- b. i,ii,iv
- c. i,iii,iv
- d. i,ii,iii,iv

6.3.3 Soalan Tahap 3

1. Semua haiwan berikut bertelur kecuali

- a. burung
- b. penyu
- c. tikus
- d. ayam

2. Antara berikut, haiwan yang manakah melahirkan anaknya?

- a. ular
- b. cicak
- c. kucing
- d. burung hantu

3. Antara berikut, yang manakah dapat membantu kemandirian spesis seekor katak

- i telur diliputi lendir
- ii bertelur banyak
- iii menjaga telurnya hingga menetas
- iv memakan telurnya sendiri

- a. i,ii
- b. i,iii
- c. i,ii,iii
- d. i,ii,iv

4. Apakah persamaan yang ditunjukkan oleh kedua-dua ekor unta dan kucing?

- a. merupakan haiwan liar
- b. kedua-duanya haiwan karnivor
- c. habitatnya di dalam hutan
- d. menjaga dan menyusui anaknya

5. Buah kemuncup akan melekat pada badan haiwan dan pakaian manusia kerana?

- a. buahnya berduri
- b. buahnya bercangkuk
- c. buahnya bercangkuk dan berduri
- d. buahnya ringan dan mudah melekat

6.4 Pembangunan Pengaturcaraan Sistem

Globals – 1

Public ActiveConn As ADODB.Connection

Public DbRs As ADODB.Recordset

Public StudentID As String

Public StudentName As String

Public StudentTahap As String

Public BilSoalan As Integer

Public QuizTahap As Integer

University of Malaya

frmRegister – 1

```
Private Sub Command1_Click()  
Dim sql1 As String  
Dim sql2 As String  
  
sql2 = "Select login from tblPelajar where login=" & Text2.Text & ""  
  
Set DbRs = New ADODB.Recordset  
  
DbRs.Open sql2, ActiveConn, adOpenStatic, adLockOptimistic  
  
If Not DbRs.EOF Then  
    MsgBox "Nama yang anda masuKkan telah ada dalam pangkalan data" & vbCrLf &  
    "Sila masukan nama lain !", vbCritical, "Intelligent Tutoring System"  
    Exit Sub  
End If  
  
sql = "Insert into tblPelajar values(" & Text1.Text & ", " & Text2.Text & ", " &  
Text3.Text & ", '0')"  
  
ActiveConn.Execute sql  
  
sql = "Insert into tblreportbook values(" & Text2.Text & ", 0, 0, 0, " & "1" & ", 'Selamat  
Berjaya')"  
  
ActiveConn.Execute sql  
  
StudentID = Text2.Text  
StudentName = Text1.Text  
cont = MsgBox("Anda Sudah Mendaftar! Klik YES untuk mengikuti Pra Ujian",  
vbYesNo, "Intelligent Tutoring System")  
If cont = 6 Then  
    frmPreUjian.Show  
Else  
    frmLogin.Show  
End If  
Unload Me  
  
End Sub  
  
Private Sub Command2_Click()  
frmLogin.Show
```


University of Malaya

frmMain – 1

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
frmNota.Show
```

```
Me.Hide
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
frmMenuSoalan.Show
```

```
Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
frmLogin.Show
```

```
Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Dim sql As String
```

```
Label1.Caption = "Selamat Datang " & StudentName
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
sql = "Select * from tblReportBook where login='" & StudentID & "'"
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenStatic, adLockOptimistic
```

```
StudentTahap = DbRs.Fields!Level
```

```
Label7.Caption = DbRs.Fields!Level
```

```
Label8.Caption = DbRs.Fields!ScoreEasy
```

```
Label9.Caption = DbRs.Fields!ScoreMedium
```

```
Label10.Caption = DbRs.Fields!ScoreHard
```

```
Label12.Caption = DbRs.Fields!comment
```

```
End Sub
```

frmUjian – 1

```
Dim counter As Integer
Dim BilRekod As Integer
Dim ArrayNoSoalan() As Integer
Dim boolExist As Integer
Dim CorrectAnswer As Integer
Dim WrongAnswer As Integer
```

```
Private Sub Command1_Click()
Dim sql As String
Dim UserAnswer As String
Dim Peratus As Integer
Dim msg As String
Dim NewTahap As String
```

```
counter = counter + 1
If counter > 0 Then
    Command2.Enabled = True
End If
```

```
Command1.Caption = "SETERUSNYA"
```

```
If counter > 1 Then
    If Option1 = True Then
        UserAnswer = "A"
    ElseIf Option2 = True Then
        UserAnswer = "B"
    ElseIf Option3 = True Then
        UserAnswer = "C"
    ElseIf Option4 = True Then
        UserAnswer = "D"
    End If
```

```
If UserAnswer = DbRs.Fields!Answer Then
    CorrectAnswer = CorrectAnswer + 1
    Label9.Caption = CStr(CorrectAnswer)
Else
    WrongAnswer = WrongAnswer + 1
    Label10.Caption = CStr(WrongAnswer)
End If
```


End If

If counter > BilSoalan Then

If StudentTahap = QuizTahap Then

Peratus = CorrectAnswer / BilSoalan * 100

If Peratus >= 90 Then

NewTahap = StudentTahap + 1

msg = "Anda berjaya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _

& "Anda sekarang berada dalam Tahap " & NewTahap

MsgBox msg, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

ElseIf Peratus <= 60 Then

If StudentTahap > 1 Then

NewTahap = StudentTahap - 1

msg = "Anda hanya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _

& "Anda sekarang berada dalam Tahap " & NewTahap

MsgBox msg, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

Else

NewTahap = StudentTahap

msg = "Anda hanya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _

& "Anda masih berada dalam Tahap " & NewTahap

MsgBox msg, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

End If

ElseIf Peratus > 60 And Peratus < 90 Then

NewTahap = StudentTahap

msg = "Anda hanya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _

& "Anda masih berada dalam Tahap " & NewTahap

MsgBox msg, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

End If

Call UpdateReportBook(Peratus, CInt(NewTahap), CInt(StudentTahap))

frmMain.Show

Unload Me

Exit Sub

ElseIf StudentTahap < QuizTahap Then

Peratus = CorrectAnswer / BilSoalan * 100

msg = "Anda berjaya mendapat " & CStr(Peratus)

MsgBox msg, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

Call UpdateReportBook(Peratus, CInt(StudentTahap), CInt(QuizTahap))

frmMain.Show

Unload Me

Exit Sub

End If

End If

sql = "Select * from tblQuiz where level='" & QuizTahap & "' and nosoalan='" &
ArrayNoSoalan(counter - 1) & "'"

Set DbRs = New ADODB.Recordset

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

If Not DbRs.EOF Then

Label11.Caption = counter

Label12.Caption = DbRs.Fields!Level

Label1.Caption = DbRs.Fields!Soalan

Option1.Caption = DbRs.Fields!AnsA

Option1.Value = False

Option2.Caption = DbRs.Fields!AnsB

Option2.Value = False

Option3.Caption = DbRs.Fields!AnsC

Option3.Value = False

Option4.Caption = DbRs.Fields!AnsD

Option4.Value = False

Else

MsgBox "Rekod tidak mencukupi", , "Intelligent Tutoring System"

Exit Sub

End If

End Sub

Private Sub UpdateReportBook(Peratus As Integer, NewTahap As Integer, CurrentTahap
As Integer)

Dim FieldName As String

Dim sql As String

```
If CurrentTahap = 1 Then  
    FieldName = "ScoreEasy"  
ElseIf CurrentTahap = 2 Then  
    FieldName = "ScoreMedium"  
ElseIf CurrentTahap = 3 Then  
    FieldName = "ScoreHard"  
End If
```

```
sql = "Update tblReportbook set tblreportbook.[" & FieldName & "]="" & Peratus &  
""& NewTahap & "" "  
    & "where login="" & StudentID & """
```

ActiveConn.Execute sql

MsgBox "Rekod sudah dimasukkan dalam Buku Laporan anda", , "Intelligent Tutoring System"

End Sub

Private Sub Command2_Click()

MsgBox DbRs.Fields!Tutor, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

End Sub

Private Sub Form_Load()

Dim sql As String

'Initialize Variables

BilSoalan = 20

Peratus = 0

CorrectAnswer = 0

WrongAnswer = 0

counter = 0

'Initialize objects

Command1.Caption = "MULA"

Label11.Caption = "0"

Label1.Caption = "Klik MULA untuk mulakan kuiz anda"

Option1.Caption = ""

Option1.Value = False


```
Option2.Caption = ""  
Option2.Value = False  
Option3.Caption = ""  
Option3.Value = False  
Option4.Caption = ""  
Option4.Value = False
```

```
Label9.Caption = "0"  
Label10.Caption = "0"
```

```
'get number of records in database  
sql = "select count(nosoalan) as Jumlah from tblquiz where level =" & QuizTahap & ""
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset  
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
BilRekod = DbRs.Fields!Jumlah
```

```
If BilSoalan > BilRekod Then  
    BilSoalan = BilRekod  
End If
```

```
Label6.Caption = CStr(BilSoalan)
```

```
ReDim ArrayNoSoalan(BilRekod) As Integer
```

```
'Shuffle Soalan  
Dim RanDNum As Integer
```

```
For i = 0 To BilRekod - 1  
    RanDNum = Int(Rnd * BilRekod + 1)  
    Call CheckIfExist(RanDNum)  
    While boolExist = 1  
        RanDNum = Int(Rnd * BilRekod + 1)  
        Call CheckIfExist(RanDNum)  
    Wend  
    ArrayNoSoalan(i) = RanDNum  
    Debug.Print RanDNum
```

```
Next
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CheckIfExist(RanDNum As Integer)  
    'if randnum exist in array, generate another random number
```

```
Dim Upper As Integer
```

```
boolExist = 0
Upper = UBound(ArrayNoSoalan)

For i = 0 To Upper
    If ArrayNoSoalan(i) = RanDNum Then
        boolExist = 1
    End If
Next i

End Sub
```

University of Malaya

frmSoalan -1

```
Dim Level As String
Dim NoSoalan As Integer
Dim Soalan As String
Dim AnsA As String
Dim AnsB As String
Dim AnsC As String
Dim AnsD As String
Dim Answer As String
Dim Tutor As String
```

```
Private Sub Combo1_Click()
```

```
    If Combo1.Text = "Tahap 1" Then
        Level = "1"
```

```
    ElseIf Combo1.Text = "Tahap 2" Then
        Level = "2"
```

```
    ElseIf Combo1.Text = "Tahap 3" Then
        Level = "3"
```

```
    Else
```

```
        MsgBox "Data yang anda masukkan adalah salah", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
NoSoalan = 1
```

```
Call SearchRecords(NoSoalan)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub SearchRecords(NoSoal As Integer)
```

```
    Dim sql As String
```

```
    Set DblRs = New ADODB.Recordset
```

```
    sql = "Select * from tblQuiz where level='" & Level & "' and nosoalan='" & NoSoalan &
```



```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
If DbRs.EOF Then
```

```
    MsgBox "No Records Found!", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
    NoSoalan = NoSoalan - 1
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
With DbRs
```

```
    Soalan = .Fields!Soalan
```

```
    AnsA = .Fields!AnsA
```

```
    AnsB = .Fields!AnsB
```

```
    AnsC = .Fields!AnsC
```

```
    AnsD = .Fields!AnsD
```

```
    Answer = .Fields!Answer
```

```
    Tutor = .Fields!Tutor
```

```
End With
```

```
Call populateform
```

```
End Sub
```

```
Private Sub populateform()
```

```
Text1.Text = CStr(NoSoalan)
```

```
Text2.Text = Soalan
```

```
Text3.Text = AnsA
```

```
Text4.Text = AnsB
```

```
Text5.Text = AnsC
```

```
Text6.Text = AnsD
```

```
Text7.Text = Tutor
```

```
Combo2.Text = Answer
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ClearForm()
```

```
Text1.Text = ""
```

```
Text2.Text = ""
```

```
Text3.Text = ""
```

```
Text4.Text = ""
```

```
Text5.Text = ""
```

```
Text6.Text = ""
```

```
Text7.Text = ""
```

```
Combo2.Text = ""
```

```

Combo2.Clear
Combo2.AddItem "A"
Combo2.AddItem "B"
Combo2.AddItem "C"
Combo2.AddItem "D"

```

```
End Sub
```

```

Private Sub Command1_Click()
Dim sql As String

```

```

If Combo1.Text = "Tahap 1" Then
    Level = "1"

```

```

ElseIf Combo1.Text = "Tahap 2" Then
    Level = "2"

```

```

ElseIf Combo1.Text = "Tahap 3" Then
    Level = "3"

```

```
Else
```

```
    MsgBox "Data yang anda masukkan adalah salah", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```

sql = "Select Nosoalan from tblQuiz where NoSoalan=" & Text1.Text & " and Level=" & Level & """"

```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
If Not DbRs.EOF Then
```

```
    MsgBox "Rekod telah ada dalam pangkalan data, sila tekan update untuk mengupdate data !", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```

sql = "Insert into tblQuiz values(" & Level & "," & """" & Text1.Text & """, " & """" & Text2.Text & """, " & """" & Text3.Text & """, " & """" & Text4.Text & """, " & """" & Text5.Text & """)"

```

```
& """" & Text1.Text & """, "
```

```
& """" & Text2.Text & """, "
```

```
& """" & Text3.Text & """, "
```

```
& """" & Text4.Text & """, "
```

```

& "" & Text5.Text & ", "
& "" & Text6.Text & ", "
& "" & Combo2.Text & ", "
& "" & Text7.Text & ")")

```

```

ActiveConn.Execute sql

```

```

MsgBox "Rekod telah dimasukan!", , "Intelligent Tutoring System"

```

```

NoSoalan = Text1.Text
Call SearchRecords(NoSoalan)

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Command2_Click()
Call ClearForm
End Sub

```

```

Private Sub Command3_Click()
frmGuru.Show
Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub Command4_Click()

```

```

If Not NoSoalan = 1 Then
    NoSoalan = NoSoalan - 1
    Call SearchRecords(NoSoalan)
Else
    MsgBox "Tiada rekod ditemui!", , "Intelligent Tutoring System"
End If

```

```

End Sub

```

```

Private Sub CountNoSoalan()
Dim sql As String

```

```

If Combo1.Text = "Tahap 1" Then
    Level = "1"
ElseIf Combo1.Text = "Tahap 2" Then
    Level = "2"
ElseIf Combo1.Text = "Tahap 3" Then
    Level = "3"

```



```

Else
    MsgBox "Data yang anda masukkan adalah salah", , "Intelligent Tutoring System"
Exit Sub
End If

Set DbRs = New ADODB.Recordset

sql = "select count(NoSoalan) as NoSoal from tblQuiz where Level='" & Level & "'"

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

NoSoalan = DbRs.Fields!NoSoal

Text1.Text = CStr(NoSoalan + 1)

End Sub

Private Sub Command5_Click()

    NoSoalan = NoSoalan + 1
    Call SearchRecords(NoSoalan)

End Sub

Private Sub CheckRecords()

Dim sql As String

End Sub

Private Sub Command6_Click()
Command1.Enabled = True
Call ClearForm
Call CountNoSoalan

End Sub

Private Sub Command7_Click()
Dim sql As String

```

```

If Combo1.Text = "Tahap 1" Then
    Level = "1"
ElseIf Combo1.Text = "Tahap 2" Then
    Level = "2"
ElseIf Combo1.Text = "Tahap 3" Then
    Level = "3"
Else
    MsgBox "Data yang anda masukkan adalah salah", , "Intelligent Tutoring System"
    Exit Sub
End If

```

```

Set DbRs = New ADODB.Recordset

```

```

sql = "Select Nosoalan from tblQuiz where NoSoalan=" & Text1.Text & " and Level=" & Level & ""

```

```

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

```

```

If DbRs.EOF Then
    MsgBox "Rekod tidak ditemui, sila tekan baru untuk memasukan rekod", , "Intelligent Tutoring System"
    Exit Sub
End If

```

```

sql = "Update tblQuiz set tblQuiz.Soalan=" & Text2.Text & "," _
    & "tblQuiz.AnsA=" & Text3.Text & "," _
    & "tblQuiz.AnsB=" & Text4.Text & "," _
    & "tblQuiz.AnsC=" & Text5.Text & "," _
    & "tblQuiz.AnsD=" & Text6.Text & "," _
    & "tblquiz.tutor=" & Text7.Text & "" _
    & " where tblQuiz.level=" & Level & " and tblQuiz.Nosoalan=" & NoSoalan & ""

```

```

ActiveConn.Execute sql

```

```

MsgBox "Rekod telah diupdate!", , "Intelligent Tutoring System"

```

```

NoSoalan = Text1.Text
Call SearchRecords(NoSoalan)

```

End Sub

Private Sub Form_Load()

Combo1.AddItem "Tahap 1"

Combo1.AddItem "Tahap 2"

Combo1.AddItem "Tahap 3"

End Sub

University of Malaya

frmPreUjian – 1

```
Dim counter As Integer
Dim BilRekod1 As Integer
Dim BilRekod2 As Integer
Dim BilRekod3 As Integer
Dim ArrayNoSoalan1() As Integer
Dim ArrayNoSoalan2() As Integer
Dim ArrayNoSoalan3() As Integer
Dim boolExist As Integer
Dim CorrectAnswer As Integer
Dim WrongAnswer As Integer
Dim CounterSoalan As Integer
```

```
Private Sub Command1_Click()
Dim sql As String
Dim UserAnswer As String
Dim Peratus As Integer
Dim msg As String
Dim NewTahap As String
```

```
Label11.Caption = counter
```

```
counter = counter + 1
If counter > 0 Then
    Command2.Enabled = True
End If
```

```
Command1.Caption = "SETERUSNYA"
```

```
If counter > 1 Then
    If Option1 = True Then
        UserAnswer = "A"
    ElseIf Option2 = True Then
        UserAnswer = "B"
    ElseIf Option3 = True Then
        UserAnswer = "C"
    ElseIf Option4 = True Then
        UserAnswer = "D"
    End If
```

```
If UserAnswer = DbRs.Fields!Answer Then
    CorrectAnswer = CorrectAnswer + 1
```

```

    Label9.Caption = CStr(CorrectAnswer)
Else
    WrongAnswer = WrongAnswer + 1
    Label10.Caption = CStr(WrongAnswer)
End If

End If

If counter > BilSoalan Then

    Peratus = CorrectAnswer / BilSoalan * 100

    If Peratus >= 90 Then
        NewTahap = 3
        msg = "Anda berjaya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _
            & "Anda sekarang berada dalam Tahap " & NewTahap
        MsgBox msg, vbOKOnly, "Intelligent Tutoring System"

    ElseIf Peratus > 60 And Peratus < 90 Then

        NewTahap = 2
        msg = "Anda hanya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _
            & "Anda masih berada dalam Tahap " & NewTahap
        MsgBox msg, vbOKOnly, "Intelligent Tutoring System"

    ElseIf Peratus <= 60 Then
        NewTahap = 1
        msg = "Anda berjaya mendapat " & CStr(Peratus) & vbCrLf _
            & "Anda sekarang berada dalam Tahap " & NewTahap
        MsgBox msg, vbOKOnly, "Intelligent Tutoring System"

    End If
    Call UpdateReportBook(CInt(NewTahap))
    frmMain.Show
    Unload Me
    Exit Sub
End If

If CounterSoalan > 5 Then
    CounterSoalan = 0
End If

```

```

    Komen = "Anda perlu berusaha lebih giat lagi. Jangan berputus asa"
ElseIf NewTahap = 2 Then
    Komen = "Teruskan usaha anda. Masih banyak masa untuk memperbaiki keputusan anda"
ElseIf NewTahap = 3 Then
    Komen = "Kekalkan kecemerlangan anda. Anda boleh berjaya Dalam UPSR"
End If

```

```

sql = "Update tblReportbook set tblreportbook.[comment]=" & Komen &
      ",tblreportbook.[level]=" & CStr(NewTahap) & " " _
      & "where login=" & StudentID & ""

```

```

ActiveConn.Execute sql

```

```

MsgBox "Rekod sudah dimasukkan dalam Buku Laporan anda", , "Intelligent Tutoring System"

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Command2_Click()

```

```

    MsgBox DbRs.Fields!Tutor, vbInformation, "Intelligent Tutoring System"

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()

```

```

    Dim sql As String

```

```

    'Initialize Variables

```

```

    BilSoalan = 15

```

```

    Peratus = 0

```

```

    CorrectAnswer = 0

```

```

    WrongAnswer = 0

```

```

    counter = 0

```

```

    CounterSoalan = 0

```

```

    'Initialize objects

```

```

    Label11.Caption = "0"

```

```

    Label12.Caption = "Pra Kuiz"

```


Label6.Caption = BilSoalan
Command1.Caption = "MULA"

Label1.Caption = "Klik MULA untuk mulakan kuiz anda"
Option1.Caption = ""
Option1.Value = False
Option2.Caption = ""
Option2.Value = False
Option3.Caption = ""
Option3.Value = False
Option4.Caption = ""
Option4.Value = False

Label9.Caption = "0"
Label10.Caption = "0"

'get number of records in database
sql = "select count(nosoalan) as Jumlah from tblquiz where level ='1'"

Set DbRs = New ADODB.Recordset
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

BilRekod1 = DbRs.Fields!Jumlah

ReDim ArrayNoSoalan1(BilRekod1) As Integer

'Shuffle Soalan
Dim RanDNum As Integer

For i = 0 To BilRekod1 - 1
 RanDNum = Int(Rnd * BilRekod1 + 1)
 Call CheckifExist1(RanDNum)
 While boolExist = 1
 RanDNum = Int(Rnd * BilRekod1 + 1)
 Call CheckifExist1(RanDNum)
 Wend
 ArrayNoSoalan1(i) = RanDNum
 Debug.Print RanDNum

Next

'get number of records in database
sql = "select count(nosoalan) as Jumlah from tblquiz where level ='2'"

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset  
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
BilRekod2 = DbRs.Fields!Jumlah
```

```
ReDim ArrayNoSoalan2(BilRekod2) As Integer
```

```
'Shuffle Soalan
```

```
For i = 0 To BilRekod2 - 1
```

```
    RanDNum = Int(Rnd * BilRekod2 + 1)
```

```
    Call CheckifExist2(RanDNum)
```

```
    While boolExist = 1
```

```
        RanDNum = Int(Rnd * BilRekod2 + 1)
```

```
        Call CheckifExist2(RanDNum)
```

```
    Wend
```

```
    ArrayNoSoalan2(i) = RanDNum
```

```
    Debug.Print RanDNum
```

```
Next
```

```
'get number of records in database
```

```
sql = "select count(nosoalan) as Jumlah from tblquiz where level = '3'"
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
BilRekod3 = DbRs.Fields!Jumlah
```

```
ReDim ArrayNoSoalan3(BilRekod3) As Integer
```

```
'Shuffle Soalan
```

```
For i = 0 To BilRekod3 - 1
```

```
    RanDNum = Int(Rnd * BilRekod3 + 1)
```

```
    Call CheckifExist3(RanDNum)
```

```
    While boolExist = 1
```

```
        RanDNum = Int(Rnd * BilRekod3 + 1)
```

```
        Call CheckifExist3(RanDNum)
```

```

Wend
    ArrayNoSoalan3(i) = RanDNum
    Debug.Print RanDNum

Next

End Sub

Private Sub CheckifExist1(RanDNum As Integer)
    'if randnum exist in array, generate another random number

    Dim Upper As Integer
    boolExist = 0
    Upper = UBound(ArrayNoSoalan1)

    For i = 0 To Upper
        If ArrayNoSoalan1(i) = RanDNum Then
            boolExist = 1
        End If
    Next

End Sub

Private Sub CheckifExist2(RanDNum As Integer)
    'if randnum exist in array, generate another random number

    Dim Upper As Integer
    boolExist = 0
    Upper = UBound(ArrayNoSoalan2)

    For i = 0 To Upper
        If ArrayNoSoalan2(i) = RanDNum Then
            boolExist = 1
        End If
    Next

End Sub

Private Sub CheckifExist3(RanDNum As Integer)
    'if randnum exist in array, generate another random number

    Dim Upper As Integer
    boolExist = 0
    Upper = UBound(ArrayNoSoalan3)

    For i = 0 To Upper
        If ArrayNoSoalan3(i) = RanDNum Then

```



```
boolExist = 1  
    , End If  
Next
```

```
End Sub
```

University of Malaya

frmNotaGuru – 1

Private Sub Combo1_Click()

Dim sql As String

Combo2.Clear

Set DbRs = New ADODB.Recordset

sql = "Select distinct subtopic from tblnotes where topic=" & Combo1.Text & ""

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

With DbRs

While Not .EOF

Combo2.AddItem .Fields!Subtopic

.MoveNext

Wend

End With

End Sub

Private Sub Command1_Click()

Dim sql As String

Set DbRs = New ADODB.Recordset

sql = "Select Notes from tblNotes where Topic=" & Combo1.Text & "" and Subtopic=" & Combo2.Text & ""

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

If Not DbRs.EOF Then

MsgBox "Rekod telah sedia ada!", , "Intelligent Tutoring System"

Exit Sub

End If

sql = "Insert into tblNotes values(" & Combo1.Text & "," & Combo2.Text & "," & Text1.Text & ")"

ActiveConn.Execute sql

MsgBox "Rekod telah dimasukan", , "Intelligent Tutoring System"

Form Load

End Sub

Private Sub Command2_Click()

frmGuru.Show

Unload Me

End Sub

Private Sub Command3_Click()

Combo1.Text = ""

Combo2.Text = ""

Text1.Text = ""

End Sub

Private Sub Command4_Click()

Dim sql As String

Set DbRs = New ADODB.Recordset

sql = "Select Notes from tblNotes where Topic='" & Combo1.Text & "' and Subtopic='" & Combo2.Text & "'"

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

If DbRs.EOF Then

MsgBox "Rekod tidak ditemui!", , "Intelligent Tutoring System"

Exit Sub

End If

sql = "Update tblNotes set tblNotes.Notes='" & Text1.Text & "' " _
& "where Topic='" & Combo1.Text & "' and Subtopic='" & Combo1.Text & "'"

ActiveConn.Execute sql

MsgBox "Rekod telah diupdate!", , "Intelligent Tutoring System"

End Sub


```
Private Sub Command5_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
sql = "Select notes from tblnotes where topic='" & Combo1.Text & "' and subtopic '" &  
Combo2.Text & "'"
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
If DbRs.EOF Then
```

```
MsgBox "Rekod tidak ditemui!", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
Text1.Text = DbRs.Fields!notes
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Dim sql As String
```

```
Combo1.Clear
```

```
Combo2.Clear
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
sql = "Select distinct topic from tblnotes"
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
With DbRs
```

```
While Not .EOF
```

```
Combo1.AddItem .Fields!topic
```

```
MoveNext
```

```
Wend
```

```
End With
```

```
End Sub
```

FrmNota – 1

```
Private Sub Combo1_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
Combo2.Clear
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
sql = "Select distinct subtopic from tblnotes where topic=" & Combo1.Text & ""
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
With DbRs
```

```
While Not .EOF
```

```
    Combo2.AddItem .Fields!Subtopic
```

```
    .MoveNext
```

```
Wend
```

```
End With
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Combo2_Click()
```

```
Text1.Text = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
Dim path As String
```

```
Dim notename As String
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
If Combo1.Text = "" Or Combo2.Text = "" Then
```

```
    MsgBox "Sila Masukkan Topik dan Subtopik anda", , "Intelligent Tutoring System"
```

```
    Exit Sub
```

```
End If
```

```
sql = "Select notes from tblnotes where topic=" & Combo1.Text & "" and subtopic=" &  
Combo2.Text & ""
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
Text1.Text = DbRs.Fields!notes
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
frmMain.Show
```

```
Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Dim sql As String
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
sql = "Select distinct topic from tblnotes"
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
With DbRs
```

```
While Not .EOF
```

```
Combo1.AddItem .Fields!topic
```

```
.MoveNext
```

```
Wend
```

```
End With
```

```
End Sub
```


frmMenuSoalan – 1

```
Private Sub Command1_Click()  
QuizTahap = 1  
frmUjian.Show  
Unload Me  
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()  
QuizTahap = 2  
frmUjian.Show  
Unload Me  
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
QuizTahap = 3  
frmUjian.Show  
Unload Me  
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()  
frmMain.Show  
Unload Me  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Label2.Caption = "Anda Berada Pada Tahap " & StudentTahap
```

```
If StudentTahap < 2 Then  
Command2.Enabled = False
```

```
End If
```

```
If StudentTahap < 3 Then  
Command3.Enabled = False
```

```
End If
```

```
End Sub
```

frmLogin – 1

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Dim sql As String
```

```
'Utk Access Database
```

```
sql = "Select login,nama,accesslevel from tblPelajar where login='" & Text1.Text & "'  
and password='" & Text2.Text & "'"
```

```
Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenStatic, adLockOptimistic
```

```
'Utk menentukan samada ada user sah atau tidak
```

```
If Not DbRs.EOF Then
```

```
MsgBox "Login telah berjaya!", vbOKOnly, "Intelligent Tutoring System"
```

```
'Initialize global variable
```

```
StudentName = DbRs.Fields!nama
```

```
StudentID = DbRs.Fields!Login
```

```
'Check accesslevel user, student atau guru
```

```
If DbRs.Fields!accesslevel <> "1" Then
```

```
frmMain.Show
```

```
Unload Me
```

```
Else
```

```
frmGuru.Show
```

```
Unload Me
```

```
End If
```

```
Else
```

```
'User tidak sah
```

```
MsgBox "Login tidak berjaya, Sila klik pengguna baru untuk mendaftar!", vbOKOnly,
```

```
"Intelligent Tutoring System"
```

```
Text1.Text = ""
```

```
Text2.Text = ""
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
frmRegister.Show
```

```
frmLogin.Hide
```

End Sub

Private Sub Form_Load()

Dim mdbpath As String

'Create Connection to database

mdbpath = App.path & "\db_its.mdb"

constring = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Password=;Persist Security

Info=True;Data Source=" & mdbpath

'Open Database

Set ActiveConn = New ADODB.Connection

ActiveConn.Open constring

End Sub

FrmGuru – 1

Dim Login As String

Private Sub Combo1_Click()

Dim sql As String

Set DbRs = New ADODB.Recordset

sql = "Select b.comment as Komen_Anda,a.login as Login from tblPelajar
a,tblReportBook b where a.login=b.login and a.Nama='" & Combo1.Text & """

DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

Text1.Text = DbRs.Fields!Komen_anda

Login = DbRs.Fields!Login

End Sub

Private Sub Command1_Click()

frmLogin.Show

Unload Me

End Sub

Private Sub Command2_Click()

Dim sql As String

sql = "Update tblReportBook set tblreportbook.[comment]=''" & Text1.Text & "' where
tblreportbook.[login]=''" & Login & """

ActiveConn.Execute sql

Text1.Text = ""

MsgBox "Update telah berjaya!", vbOKOnly, "Intelligent Tutoring System"

Form_Load

End Sub

```
Private Sub Command3_Click()  
    frmSoalan.Show  
    Me.Hide  
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()  
    frmNotaGuru.Show  
    frmGuru.Hide  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()  
    Dim sql As String  
    Set DbRs = New ADODB.Recordset
```

```
    sql = "Select a.Nama as Pelajar,b.Level as Tahap,b.ScoreEasy as [Tahap  
    1],b.ScoreMedium as [Tahap 2],b.ScoreHard as [Tahap 3],b.comment as [Komen Anda]  
    from tblPelajar a,tblReportBook b where a.login=b.login"
```

```
    DbRs.Open sql, ActiveConn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
    Set StudentGrid.DataSource = DbRs
```

```
    DbRs.MoveFirst  
    Combo1.Clear
```

```
    While Not DbRs.EOF  
        Combo1.AddItem DbRs.Fields!pelajar  
        DbRs.MoveNext  
    Wend
```

```
End Sub
```

7.1 Pengenalan Pengujian Sistem

Pengujian sistem penting bagi sesebuah sistem bagi memastikan sama ada system tersebut berfungsi mengikut keperluan dan spesifikasi yang telah digariskan. Bagi mencapai matlamat ini kita mesti memahami dari mana datangnya kesilapan atau kelemahan dalam sesebuah sistem tersebut. Antara objektif pengujian sistem ialah :

- i) Untuk mengenalpasti teknik pengujian sistem yang boleh mengesan kelemahan dalam system.
- ii) Untuk mengenalpasti pendekatan yang spesifik bagi pengujian Berdasarkan-Objek.
- iii) Untuk mengenalpasti prinsip 'CASE tool' untuk menyokong pengujian.

7.2 Teknik Pengujian Yang Digunakan

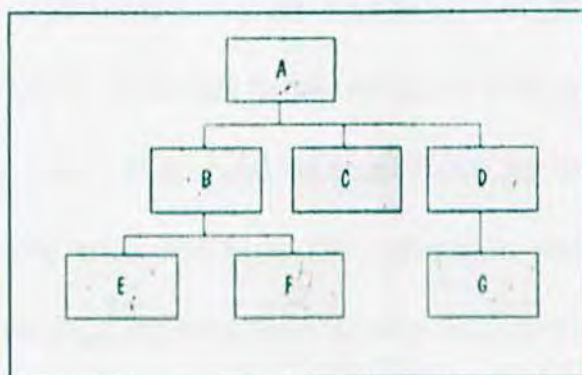
Saya bahagikan pengujian sistem saya kepada dua fasa iaitu :

- i) Pengujian sistem menggunakan pendekatan.
- ii) Pengujian penerimaan sistem.

7.2.1 Pengujian Sistem Menggunakan Pendekatan

Pendekatan pengujian yang telah saya gunakan adalah Pendekatan Pengujian Atas Bawah (Top Down Testing). Cara pengujian ini bermula dari modul bahagian paling

atas dalam sistem dan seterusnya ke modul bahagian bawah sistem. Gambarajah berikut menunjukkan gambaran struktur modul mengikut paras :



Rajah 21 : Gambaran Modul Yang Terlibat Untuk Fasa pengujian.

Pada mulanya modul yang pertama sekali diuji. Kemudian diikuti dengan modul-modul berikutnya. Pendekatan ini akan diteruskan sehingga semua modul-modul benar-benar bekerjasama antara satu sama lain. Akhirnya keseluruhan sistem telah diuji sepenuhnya.

7.2.2 Pengujian Penerimaan.

Apabila semua fungsi sistem telah diuji, maka tibalah masanya sistem ini diuji oleh pengguna. Ini adalah untuk memastikan bahawa sistem ini telah mencapai kepuasan pengguna dan boleh diterima pakai oleh pengguna.

Selain dari pengujian fungsi, sistem juga akan diuji dari segi antaramuka. Adakah antaramuka pengguna benar-benar difahami dan mudah dipelajari oleh pengguna sistem? Antaramuka perlu ramah pengguna untuk memastikan interaksi antara pengguna berjalan lancar.

Semasa pengujian penerimaan ini, kita akan dapat mengetahui kelemahan sistem dari mata pengguna. Ini adalah lebih baik kerana pengguna akan menggunakan sistem ini pada masa akan datang. Saya telah melakukan pengujian keatas 3 orang rakan saya, seorang guru dan 3 orang anak muridnya. Dari pengujian yang telah saya lakukan, banyak perubahan dan peningkatan yang saya lakukan bagi mencapai kestabilan sistem. Proses pengujian cara ini adalah bersifat berterusan sehingga sistem mencapai kestabilanya.

7.3 Jenis-Jenis Ralat

Pengujian juga dilakukan untuk mencari kesalahan dan membetulkan ralat. Proses pembetulan ralat dinamakan sebagai Pengenalan Kesalahan manakala proses untuk memperbetulkan ralat dinamakan Pembetulan Kesalahan. Terdapat beberapa jenis ralat yang berlaku sepanjang pengujian sistem saya adalah antaranya ialah :

- i) Ralat algoritma – apabila komponen logik tidak menghasilkan yang dikehendaki.
- ii) Kesalahan sintak
- iii) Ralat pengiraan dan ketepatan

- iv) Ralat dokumentasi – apabila dokumentasi saya tidak sepadan dengan apa yang dilakukan oleh aturcara.
- v) Ralat perkakasan dan perisian

University of Malaya

8.1 Pengenalan

Bab ini akan membincangkan huraian tentang keputusan yang diperolehi, masalah dan penyelesaian, cadangan peningkatan sistem yang boleh dijalankan pada masa hadapan serta kesimpulan bagi projek yang dijalankan.

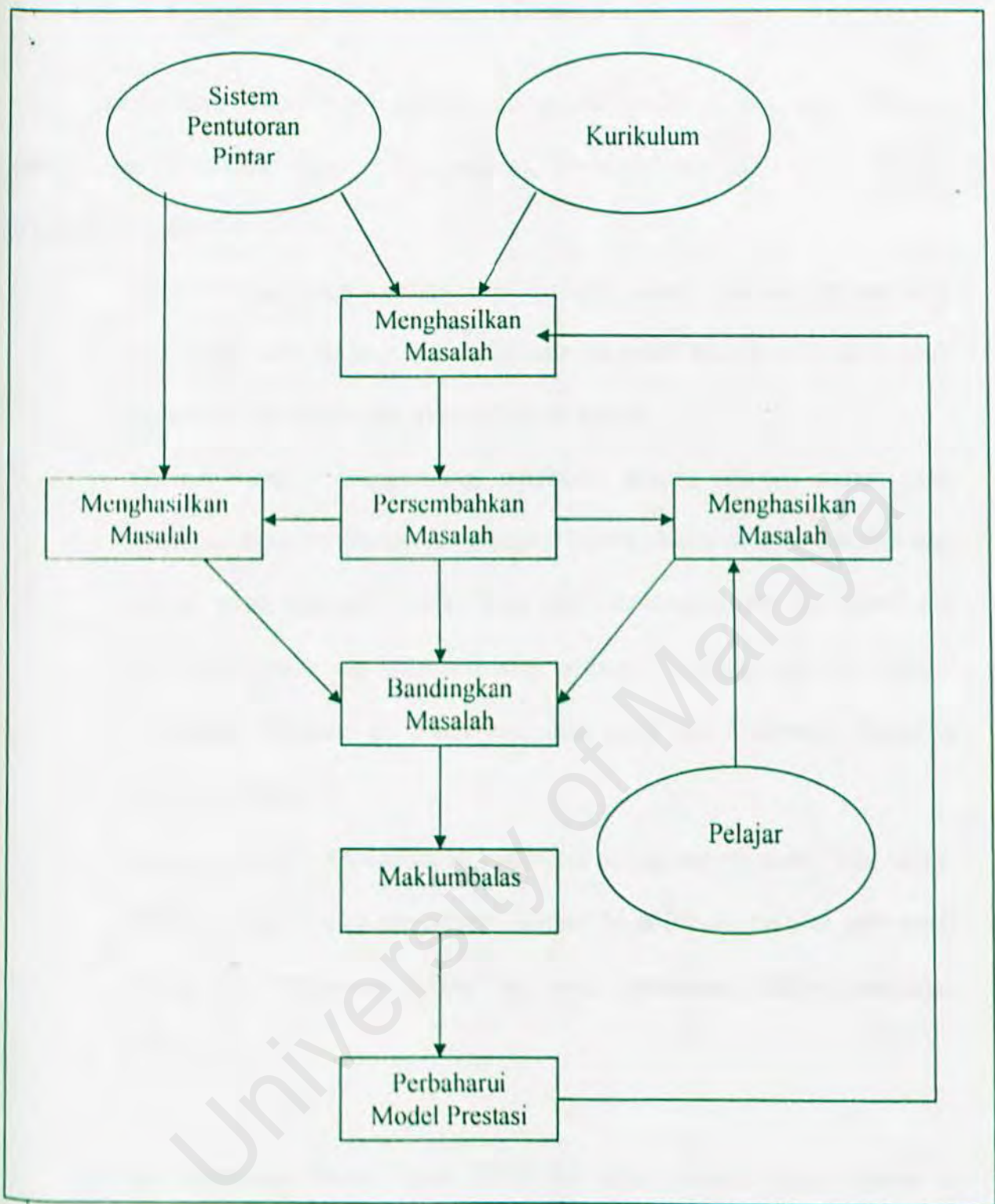
8.2 Keputusan Yang Diperolehi

Setelah berusaha untuk menghasilkan sistem ini menggunakan Visual Basic 6.0,

Saya dapat menghasilkan sistem yang mempunyai ciri-ciri berikut :

- 1) Sistem terkandung dalam pakej CD yang boleh di muat turun ke dalam Komputer.
- 2) Nota komprehensif mengikut silibus subjek Sains bagi UPSR.
- 3) Bagi pelajar yang baru memasuki sistem, dia akan diberikan ujian pra untuk menilai pelajar berada pada tahap mana.
- 4) Menawarkan soalan-soalan bagi mengukur tahap kefahaman pelajar berkenaan topik yang telah diajarkan.
- 5) Soalan-soalan yang diberikan terbahagi kepada 3 tahap iaitu, lemah, sederhana dan bijak.
- 6) Membandingkan jawapan pelajar dengan jawapan Domain Pengetahuan Sistem.
- 7) Memberikan peratusan markah kepada pelajar berdasarkan jawapan yang diberi kepada soalan.

- 8) Memberikan komen atau cadangan kepada pelajar bagi memperbaiki atau mengekalkan pencapaian.
- 9) Menetapkan tahap pelajar sama ada lemah (tahap 1), sederhana (tahap 2) dan bijak (tahap 3).
- 10) Menyimpan maklumat prestasi pelajar dalam sistem untuk rujukan pelajar dan fasilitator dari masa ke masa.
- 11) Menyediakan pangkalan data yang membolehkan guru menyemak prestasi pelajar.
- 12) Apabila pelajar memasuki sistem untuk kali yang berikutnya, sistem akan memberikan soalan berdasarkan tahap pelajar.



Rajah : Aliran Keseluruhan Sistem Pentutoran Pintar Sains UPSR

8.2.1 Ciri – Ciri Pintar Yang Terkandung Di Dalam Sistem

Sistem saya terdiri daripada tiga komponen yang penting iaitu, Domain Pengetahuan (Pangkalan Data Pengetahuan), Domain Tutor dan Domain Pelajar (Pangkalan Data Pelajar) :

- i) Domain Pengetahuan – Dalam domain ini terkandung maklumat tentang nota, soalan dan jawapan bagi soalan. Domain ini boleh dicapai oleh guru untuk tujuan tambah, padam dan memperbaharui soalan.
- ii) Domain Tutor – Mengandungi maklumat tentang ciri-ciri soalan yang tersimpan di dalam domain pengetahuan seperti soalan tersebut dari bab apa, apakah tahap kesukaran soalan sama ada lemah, sederhana dan sukar, dan jenis soalan sama ada soalan berbentuk definisi, klasifikasi ataupun menguji kefahaman. Domain ini boleh diisi oleh guru dan diubahsuai mengikut kesesuaian pengajaran.
- iii) Domain Pelajar – Mengandungi maklumat pelajar seperti nama, kata laluan, markah, tahap serta komen pelajar. Domain ini boleh dicapai oleh guru untuk tujuan penyelenggaraan pelajar dan untuk mengetahui tahap pencapaian pelajar.

Sistem Pentutoran Pintar Sains UPSR ini saya katakan pintar kerana ia mempunyai ciri-ciri berikut iaitu :

- i. Berupaya menilai pengetahuan pelajar, keupayaan atau prestasi .

Sistem boleh menilai pelajar berada pada tahap mana berdasarkan markah yang diperolehi, sama ada tahap 1 (lemah), Tahap 2 (sederhana) dan Tahap 3 (Elit). Tahap 1 adalah pelajar yang memperoleh markah 60% ke bawah, Tahap 2 adalah pelajar yang memperoleh markah antara 60% hingga 80% dan 90% ke atas untuk pelajar elit (bijak).

ii. Mencadangkan apa yang perlu dilakukan seterusnya.

Setelah tahap pelajar ditetapkan, pelajar akan hanya menjawab ujian dari tahap yang telah ditetapkan apabila pelajar memasuki sistem pada kali yang berikutnya. Sekiranya pelajar tidak dapat mengekalkan prestasinya, maka tahap pelajar akan jatuh ke tahap yang lebih rendah. Soalan dijana secara rawak. Maka pelajar yang sama tidak akan menjawab soalan yang sama dari sistem ini.

iii Menyatakan maklumbalas.

Setelah pelajar menjawab ujian, komen akan diberikan oleh sistem kepada pelajar melalui antaramuka menu utama. Komen ini boleh diubahsuai berdasarkan keadaan oleh guru yang mengajar. Pengkelasan tahap-tahap pelajar juga merupakan maklumbalas sistem.

8.3 Masalah Dan Penyelesaian

Sepanjang pembangunan sistem ini, terdapat beberapa masalah yang tidak dapat saya elakkan. Kewujudan masalah-masalah seperti ini adalah satu perkara yang selalu

berlaku tambahan pula saya sangat baru dalam pembangunan sistem seperti ini. Antara masala-masalah yang berlaku adalah :

i) Pertukaran Bahasa Pengaturcaraan C++ kepada Visual Basic 6.0.

Bahasa C++ adalah sangat kompleks dan jika terdapat ralat, saya terpaksa menggelintar ke seluruh aturcara untuk membetulkan ralat tersebut. Tambahan pula, tidak banyak sistem pada zaman sekarang dibangunkan menggunakan bahasa C++. Ini adalah kerana, masalah kepakaran yang tinggi diperlukan untuk menghasilkan sistem dalam bahasa pengaturcaraan ini. Masalah kos dan tenaga pekerja juga sangat diambil kira kerana sistem ini saya bangunkan secara individu. Oleh kerana kurang kepakaran, maka rujukan orang perseorangan juga terhad kepada pensyarah dan buku sahaja.

Penyelesaian :

Saya terpaksa mendalami VB Script untuk melaksanakan sistem saya dalam masa 3 bulan.

ii) Kekurangan pengetahuan dan pengalaman

Masalah ini memang tidak dapat dinafikan kerana saya dan kawan-kawan belum pernah menjalani latihan industri.

Penyelesaian :

Bagi mengatasi masalah ini, saya telah melakukan pembelajaran secara individu. Saya telah membeli buku rujukan tentang Visual Basic 6.0. Saya juga telah membaca beberapa contoh tesis pelajar lepas dibilik dokumen fakulti untuk mendapatkan gambaran tentang prosedur untuk membangunkan sistem. Selain dari itu saya juga mengkaji maklumat dari internet untuk mencari kod-kod Visual Basic untuk menggabungkan pangkalan data dan Visual Basic.

iii) Tiada kemahiran Multimedia

Saya tidak mempunyai kemahiran multimedia yang spesifik. Walaupun saya mempunyai sedikit pengetahuan, saya tidak dapat menggabungkan alatan multimedia dengan VB Script yang saya gunakan.

Penyelesaian :

Antaramuka yang terhasil adalah mengikut kemampuan kreativiti saya menggunakan VB script.

8.4 Kelebihan Dan Kelemahan Sistem

8.4.1 Kelebihan Sistem

Sistem Pentutoran Pintar adalah suatu yang baru bagi dunia pendidikan di Malaysia. Sebelum ini hanya terdapat perisian multimedia yang hanya menyediakan

maklumat tentang pelajaran dan beberapa soalan yang statik. Perisian tersebut tidak mampu mengukur prestasi pelajar dan tiada pangkalan data untuk semakan guru.

Dengan wujudnya sistem seperti ini, secara langsungnya dapat menggalakan persaingan antara perisian pendidikan yang wujud dipasaran bagi meningkatkan kualiti perisian yang terhasil. Selain dari itu, kelebihan sistem ini adalah :

i) Mudah di pelajari.

Sistem ini mudah dipelajari dan mudah digunakan oleh pelajar dan guru.

ii) Keselamatan data

Maklumat pelajar adalah sesuatu yang sulit dan hanya guru yang dapat mengetahui markah dan maklumat pelajar. Selain itu, pangkalan data guru juga adalah sulit dan hanya guru sahaja yang dapat mengakses maklumat seperti soalan, nota dan jawapan. Namun begitu, guru perlulah mempunyai nama dan katalaluan yang sah.

iii) Integriti data

Rekabentuk pangkalan data yang baik dan penggunaan RDBMS seperti Microsoft Access xp memastikan integriti berlaku antara data. Contohnya, aplikasi mengelakan berlakunya pertindihan data dan tidak berlaku penduaan data yang sama dalam sistem serta memastikan hanyadata yang sah sahaja disimpan dalam satu medan.

iv) Kerahsiaan Kod

Perlaksanaan sistem yang di muat turun dari CD menghalang pengguna dari mencapai kod VB script.

v) Mengukur prestasi pelajar

Apabila pelajar menjawab ujian, markah akan diberi berdasarkan berapa banyak jawapan yang betul. Melalui markah yang diperolehi, tahap pelajar akan ditetapkan. Selepas tahap pelajar diperolehi, ujian yang berikutnya akan diberi berdasarkan tahap pelajar. Tetapi sekiranya pelajar gagal mengekalkan prestasinya, pelajar tersebut akan dikelaskan ke tahap yang lebih rendah.

vi) Mempunyai tiga tahap soalan.

Soalan dalam ujian yang diberi adalah diambil dari pangkalan data pengetahuan yang terdiri daripada tiga tahap soalan iaitu lemah, sederhana dan sukar.

8.4.2 Kelemahan Sistem

Sistem ini juga mempunyai beberapa kelemahan iaitu :

i) Antaramuka yang ringkas

Antaramuka sistem yang diguna menggunakan VB script.

ii) Soalan yang berulang

Oleh kerana soalan dijana secara rawak dari pangkalan data pengetahuan sistem.

Kadangkala terdapat juga soalan yang berulang kerana sistem tidak dapat mengesan soalan yang telah keluar.

iii) Tiada elemen multimedia

Keterbatasan pengetahuan multimedia menyebabkan sistem tidak mempunyai unsur 3 dimensi dan grafik. Ini kerana untuk menggabungkan ciri-ciri tersebut perlu ada kod yang tertentu dan aturcara yang lebih kompleks.

8.5 Cadangan Peningkatan Pada Masa Akan Datang

Setelah berusaha membangunkan sistem ini dengan kelebihan dan kekangan yang ada, saya berharap agar usaha untuk mengembangkan lagi sistem pentutoran pintar seperti ini akan lebih berkembang. Tambahan pula jika sistem ini kita hasilkan dalam kumpulan maka hasilnya mesti akan menjadi lebih baik.

Selain dari ciri-ciri pintar yang ada dalam sistem ini, ia boleh ditingkatkan dengan menambah ciri-ciri yang lebih baik seperti kemampuan sistem memberikan tunjuk ajar untuk setiap soalan yang tidak dapat dijawab dengan betul. Lagi, ciri-ciri animasi, grafik dan bunyi perlu ditambah bagi persekitaran pembelajaran yang lebih efektif.

Saya juga berharap agar sistem ini boleh didapati secara online dan boleh dicapai oleh tutor atau guru untuk mengemaskini data dalam sistem. Namun begitu, ciri-ciri keselamatan dan kata laluan perlu lebih teliti bagi memastikan keselamatan data dan integriti data.

Pengkodan sistem ini juga boleh diperbaiki untuk menghasilkan sistem yang efisien dan bebas ralat. Modul-modul juga boleh ditambah fungsinya sejajar dengan keperluan semasa.

Akhir sekali sistem ini juga boleh dikembangkan dengan menggunakan bahasa inggeris. Memandangkan sistem pembelajaran pada masa kini menuntut kepada pengetahuan bahasa inggeris maka adalah lebih baik sekiranya sistem ini dibekalkan dalam bahasa inggeris.

9.0 Kesimpulan

Kesimpulanya, sistem ini telah mencadangkan sebuah sistem pentutoran pintar yang berfungsi sebagai sistem yang boleh memberi arahan dalam subjek pelajaran tertentu. Sistem yang saya hasilkan ini adalah domain yang boleh ditingkatkan bagi menghasilkan sistem yang lebih baik dan mempunyai ciri-ciri pintar yang lebih spesifik dan kompleks sesuai dengan namanya iaitu Sistem Pentutoran Pintar. Di dalam sistem ini saya lebih menumpukan tentang bagaimana ujian dijalankan dan bagaimana menilai pelajar, sedangkan banyak lagi peningkatan seperti nota yang boleh dipaparkan jika perlu untuk memudahkan lagi proses pembelajaran.

Dengan wujudnya sistem seperti ini adalah diharapkan supaya ia menjadi titik tolak kepada bermulanya sistem pembelajaran pintar di Malaysia yang masih janggal dengan kewujudan sistem pintar seperti ini. Seterusnya ia juga dapat membantu institusi pembelajaran di Malaysia untuk menjadi gedung ilmu diperingkat antarabangsa.

Bibliografi

Deitel & Deitel. *C++ How To Program : Introducing Object Oriented Design With the UML*. Third Edition. Prentice Hall.

George F Luger (2002). *Artificial Intelligent : Structures And Straegies For Complex Problem Solving*. Fourth Edition. Addison Wesley.

Mohamad Noorman Marsek, Safawi Abdl Rahman, Kamarul Abdul Jalil . *Analisis & Rekabentuk Sistem Maklumat*. Mc Graw-Hill Companies, Inc.

Peter Jackson (1998). *Introduction To Expert System*. Third Edition. Addison Wesley.

Shari Lawrence Pfleeeger (2001). *Software Engineering : Theory And Practice*. Second Edition. Prentice Hall.

Suliana Sulaiman (2002/2003). *Alat Bantuan Untuk Membaca dan Menulis Jawi (Support Tools To Read And Write In Jawi)*. Bachelor Thesis. Universiti Malaya.

Tom M. Mitchell, Carnegie Mellon University (1997). *Machine Learning*. Mc Graw-Hill Companies, Inc.

David I. Schneider, *An Introduction To Programming Using Visual Basic 6.0* Fourth Edition, Prentice Hall.

<http://www.cbr-web.org/CBR-Web/?info=welcome&menu=1>

<http://tutor.com.my>

<http://www.fortunecity.com.tattooine/wilhelm/247/menu/html>

<http://www.aiai.ed.ac.uk/links/cbr.html#intro>

<http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/serengul/table.of.contents.htm>

<http://lttf.Tee.org/icalt2002/presenaions/derms/ppt>

[http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Warendorf/warendorf.h
tml](http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Warendorf/warendorf.html)

http://www.ifets.iee.org/periodical/vol_4_2000/virvou.html

<http://www.learningcircuits.org/feb2000/ong.html>

<http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/forschung/publikationen/lehrstuhl/Reinhardt->

[AI-ED95/Reinhardt-AI-ED95.doc.html](http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/forschung/publikationen/lehrstuhl/Reinhardt-AI-ED95/Reinhardt-AI-ED95.doc.html)

University of Malaya